

Учредитель:  
ООО «Русайнс»

Свидетельство  
о регистрации СМИ  
ПИ № ФС77-82847  
выдано 18.02.2022  
ISSN 0131-7768  
Подписной индекс  
Роспечати 81149

Адрес редакции:  
117218, Москва,  
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
E-mail: izdatgasis@yandex.ru  
Сайт: <http://econom-journal.ru/>

*Журнал входит в Перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Абелев Марк Юрьевич**, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ  
**Афанасьев Антон Александрович**, д-р экон. наук, проф., ведущий научный сотрудник лаборатории социального моделирования, ЦЭМИ РАН  
**Афанасьев Михаил Юрьевич**, д-р экон. наук, проф., заведующий лабораторией прикладной эконометрики, ЦЭМИ РАН  
**Балабанов Владимир Семенович**, д-р экон. наук, проф., президент-ректор Российской академии предпринимательства  
**Вахрушев Дмитрий Станиславович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры финансов и кредита, Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
**Величко Евгений Георгиевич**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и материаловедение, НИУ МГСУ  
**Добшиц Лев Михайлович**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)  
**Екатеринославский Юрий Юдкович**, д-р экон. наук, проф., консультант по диагностике и управлению рисками организаций «LY Consult» (США)  
**Збрицкий Александр Анатольевич**, д-р экон. наук, проф., президент ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»  
**Зиядуллаев Наби Саидкаримович**, д-р экон. наук, проф., заместитель директора по науке ИПР РАН  
**Ивчик Татьяна Анатольевна**, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»  
**Кондращенко Валерий Иванович**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)  
**Красновский Борис Михайлович**, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ  
**Криничанский Константин Владимирович**, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ  
**Ларионова Ирина Владимировна**, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ  
**Липски Станислав Анджеевич**, д.э.н., доцент, проректор по научной работе, завкафедрой земельного права, Государственный университет по землеустройству  
**Лукманова Инесса Галеевна**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики и управления в строительстве, НИУ МГСУ  
**Мурзин Антон Дмитриевич**, д-р техн. наук, доц. кафедры экономики и управления в строительстве, Донской государственной технической университет  
**Панибратов Юрий Павлович**, д-р экон. наук, проф., кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет  
**Папаскири Тимур Валикович**, д.э.н., профессор, ректор, Государственный университет по землеустройству  
**Поляков Владимир Юрьевич**, д.т.н., проф., проф. кафедры мосты и тоннели, РУТ (МИИТ)  
**Попова Елена Владимировна**, д.т.н., проф., проф. кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
**Серов Виктор Михайлович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики строительства и управления инвестициями, Государственный университет управления  
**Тихомиров Николай Петрович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова  
**Чернышов Леонид Николаевич**, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»  
**Шрейбер Андрей Константинович**, д-р техн. наук, проф., заместитель директора Центра развития регионов ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

*Главный редактор: Сулимова Е.А., канд. экон. наук, доц.*

*Отпечатано в типографии  
ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
Подписано в печать: 30.01.2025    Цена свободная    Тираж 300 экз.  
Формат: А4*

*Все материалы, публикуемые в журнале, подлежат внутреннему и внешнему рецензированию*

# Содержание

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Проблема "множественности определений" технологического суверенитета в работах российских исследователей этой темы. Богданов В.В. ....	8
Цифровая философия и философия цифры: переосмысление реальности в эпоху технологий. Трофимов В.В., Трофимова Е.В. ....	13

## МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Сравнительный анализ отечественного и зарубежного опыта управления социально-экономическими проектами. Аверин А.С. ....	17
Роль цифровизации в повышении конкурентоспособности туристической отрасли Иордании. Альтхрви Иссам Аднан Абделькарим ....	20
Сравнительное исследование критериев оценки "зеленого" строительства в Китае, Великобритании и США. Ван Яцзин ....	22
Мировой алюминиевый рынок в условиях глобальных экономических кризисов. Волков В.И. ....	26
Влияние миграционных потоков на экономическое развитие стран: анализ на примере конкретных регионов. Гуськов К.С., Горносталя П.Н., Смирнов В.В. ....	32
Парагвай и Уругвай в системе интеграционных процессов Меркосур. Кузнецова Е.С. ....	39
Исследование ценности и значимости цифровой трансформации в строительной отрасли Китая. Лу Жунью ....	44
БРИКС в контексте усиления роли Глобального Юга в международных отношениях. Дроздова А.А., Маскаленко Э.В. ....	49
Влияние политики двух детей на демографическую перспективу. Фэн Шидэ ....	53
Мировой рынок промышленного технического обслуживания, ремонта и эксплуатации: проблемы и перспективы. Щербаков Г.А. ....	55

## ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ. МАРКЕТИНГ

Человеческий капитал как ключевой фактор цифровой трансформации в управлении туристическими предприятиями Иордании. Альтхрви Иссам Аднан Абделькарим. ....	59
Преимущества использования социальных сетей для маркетинговой стратегии развития рынка фитнес-услуг. Артемьев Б.В. ....	62
Зарубежный опыт маркетингового продвижения компаний на рынке b2b кибербезопасности. Асоян А.А. ....	65
Цифровизация HR-процессов: влияние на производительность и вовлеченность сотрудников. Брежнев А.В., Сафонова И.Ю. ....	69
Роль и место диспетчерского центра в экономической модели цифровой трансформации морского порта. Гельфонд Д.В. ....	73
Эволюция систем управления – использование концепции контроллинга при управлении программами капитального строительства. Теоретические основы контроллинга. Голованов А.Ю., Топчий Д.В. ....	77
Инжиниринг предприятий и управления в аспекте теории систем: структурное моделирование по Алану Тьюрингу. Данелян Т.Я., Козлова О.А., Белый Д.В. ....	81
Векторы цифрового развития геомаркетинга. Дещенко А.Ю., Кравченко К.А. ....	85
Роль онлайн-образования в развитии человеческого капитала. Догучаева С.М. ....	87
Влияние искусственного интеллекта на рынок труда. Догучаева С.М. ....	90
Основные направления устойчивого развития образовательной организации. Павлов Д.С., Елкина Д.Ю., Мысева Е.Р. ....	94
Методы оценки качества корпоративного управления. Жусупбеков А.С. ....	99
Классификация рисков цифровой трансформации предприятий в современных экономических условиях. Камбаров А.М., Лапушкина Е.А., Камбаров А.А. ....	102
Критерии анализа бизнес-процессов в торговой сфере. Катыльков Д.И. ....	106

Основные проблемы на пути к повышению эффективности современной российской стратегии экспорта образовательных услуг. Клебанова А.А. ....	110
Преимущества трудовых конфликтов при своевременном их выявлении и эффективной системе управления конфликтами. Корогодина В.С. ....	113
Анализ факторов дефицита и разработка стратегий формирования кадрового потенциала руководителей проектов в промышленном строительстве. Королёва Т.С. ....	116
Моделирование бизнес-процессов развития маркетинга персонала. Костылев А.Ю. ....	122
«Номадологический проект» в приложении к системе управления организацией. Краснова М.В. ....	126
Интеллектуальный потенциал промышленного предприятия как важнейший критерий оценки уровня инновационного развития. Криворучко Н.А. ....	129
Лидерство как взаимодействующий феномен. Кугай А.И. ....	133
Варианты анализа системы управления охраной труда. Кудинов В.В., Сафиуллина Л.И. ....	137
Межкультурная компетентность как основа человеческого капитала для специалистов арабских сервисных компаний. Масуд Рафаа, Вавилина А.В. ....	141
Подготовка и развитие персонала как инструмент стратегического управления сервисным предприятием. Муртузалиев С.С., Овчинникова О.П. ....	143
Концептуальная бизнес-модель взаимодействия на цифровой платформе участников рынка оборудования для автоматизации систем ОВК и расчет экономического эффекта от ее внедрения. Невровский А.В. ....	145
Маркетинг в индустрии моды: теоретические аспекты развития. Ольмезова Н.А., Павлушенко Ю.А. ....	149
Стратегия развития кадрового потенциала: современные методы. Пермяков П.Ю. ....	152
Факторы эффективности трудовой деятельности: научные исследования и практическая реализация. Сидоров Н.В. ....	155
Вопросы проектирования внедрения комплаенса в ИТ-компаниях. Синчуков А.В. ....	159
Оценка эффективности функционирования организационных структур для компаний. Соболевская А.И., Трейман М.Г. ....	163
Понятие туристических услуг в условиях Индустрии 4.0. Морозов Р.В., Сомова Я.В. ....	166
Трансформация управления человеческими ресурсами в России на современном этапе. Степанян Е.А., Хуан Сунбо ..	168
Оценка экономической эффективности от строительства автомобильной дороги М-12 на участке 4-го этапа строительства. Таланцев Е.Э. ....	172
Влияние человеческого фактора при участии в конкуренции. Татосян С.А. ....	175
Многокритериальная модель принятия решений для выбора портфеля проектов изменений с учётом синергии и оценки рисков. Халиуллин А.Р., Просветов А.С., Григорьева А.В., Сурина А.В. ....	178
Современные теории принятия эффективных управленческих решений. Чарьярова Г.Д. ....	182
Роль СМИ в региональных политических процессах на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Ширяева-Бакшевникова В.Н. ....	185

## ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

Региональные особенности реализации государственного земельного контроля (надзора). Липски С.А., Мысяков И.В., Ишамятова И.Х., Чурсин А.И. ....	189
Интеграция цифровых технологий в индустрии спорта. Алеева Г.И., Баранов Т.К., Баранова С.Н. ....	192
Разработка методов анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности отрасли материального производства. Саночкина Ю.В., Бездудная А.Г. ....	196
Роль учетно-контрольных процессов в повышении результативности корпоративных стратегий в нефтегазовой отрасли: международный и российский опыт. Бугасов А.В. ....	200

Методы повышения конкурентоспособности малого и среднего бизнеса в условиях цифровой трансформации.	
Воропаев П.В., Найт К.А. ....	<b>203</b>
Критерии оценки эффективности внедрения цифровых технологий в строительных организациях. Галеев К.Ф. ....	<b>206</b>
Развитие морской логистики России в контексте глобальных вызовов: направления для инноваций и инвестиций.	
Яковлева Е.К., Мельников М.А., Панов Н.А., Ганьшина Е.Ю. ....	<b>210</b>
Особая роль сельскохозяйственной земли в обеспечении устойчивого развития России. Горлов В.Д., Киреев В.М. ....	<b>215</b>
Инновационный подход в развитии и взаимодействии науки и практики в сфере торговли и промышленности. Малыгина В.Д., Корчига Л.И., Гросова Д.А. ....	<b>218</b>
Разработка интегрального критерия компетентности выбора подрядных строительных организаций при проведении тендера. Данг Вьет Лонг ....	<b>221</b>
Монополизация рынка VOIP видео звонков. Тенденции и способы создания конкуренции. Дмитриев Д.Д. ....	<b>226</b>
Цифровизация оборонной промышленности и ее влияние на экономику России. Ерошин Д.В. ....	<b>229</b>
Оценка роли Восточно-Сибирского региона в национальной экономике. Захаров С.В., Миляуцкене М.Ю., Чжао Бонин, Лю Фэнвэй ....	<b>233</b>
Международная экономика и бизнес в Восточной Сибири: региональный аспект. Захаров С.В., Ли Цзиньшун, Захлебная К.А. ....	<b>239</b>
Методология скорингового прогнозирования устойчивого развития региональной экономики. Каминский Ф.В. ....	<b>245</b>
Оптимизация региональной экономико-промышленной специализации как фактор пространственного развития. Костенкова Т.Ю. ....	<b>251</b>
Роль региональной экономико-промышленной специализации в развитии региона. Костенкова Т.Ю. ....	<b>255</b>
Развитие промышленного производства регионов в период геополитической нестабильности. Краснова О.С. ....	<b>259</b>
Реализация регионального проекта в Республике Марий Эл «Спорт-норма жизни» в 2023-2024 годах. Лежнина Е.Ю., Смирнова А.А. ....	<b>262</b>
Интернет-торговля на маркетплейсах и разработка консалтингового агентства. Магомедов Р.М. ....	<b>266</b>
Влияние консалтинговых фирм на формирование национальной экономики и политики. Маргарян Д.О., Джавадов Д.А., Смирнов В.В. ....	<b>270</b>
О роли распределения экономических ресурсов на примере районных центров Иркутской области. Миляуцкене М.Ю., Хань Биньбинь, Янь Вэйна, Лю Фэнвэй ....	<b>274</b>
Экономические аспекты информатизации отраслей народного хозяйства. Новиков А.Н., Журкин Г.И., Камбаров А.М. ....	<b>280</b>
Особенности государственного управления в обрабатывающей промышленности РФ в контексте структурных особенностей отечественной экономики. Околотов А.А. ....	<b>283</b>
Формирование гражданской и культурной идентичности через развитие туризма. Офицерова Н.А., Фролова Е.А. ....	<b>286</b>
Организационно-правовые риски в рамках исполнения государственного контракта в судостроении. Пустынникова Т.И., Алёхин М.Ю. ....	<b>289</b>
Оценка производственной инфраструктуры Арктической зоны Российской Федерации. Разумовский В.М., Трейман М.Г. ....	<b>292</b>
Формирование эффективной системы управления корпоративными инновационными системами российских промышленных компаний. Смирнов А.В. ....	<b>295</b>
Мониторинг функционирования предприятий сферы услуг в условиях формирования новой ресурсной нормальности. Татуев А.А., Горбунов А.П., Мустафаев Т.З. ....	<b>298</b>
Проблемы сезонности в отраслях промышленности. Тихомирова А.В. ....	<b>300</b>
Использование ресурсосберегающих технологий в промышленных комплексах для развития региональных потребительских рынков. Трейман М.Г. ....	<b>303</b>
Анализ компонентов ВВП в России и других странах. Проник М.В., Трощенко К.А. ....	<b>306</b>
Пути повышения конкурентоспособности транспортных компаний посредством применения цифровых технологий. Чжоу Ихань, Се Фэн ....	<b>311</b>
<b>СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
Выбор режима работы экскаватора в зависимости от плотности грунта. Агарков А.М., Густов Д.Ю., Киселев Ю.А., Новиков Д.А. ....	<b>315</b>
Экспресс-оценка угрозы причинения вреда при разливе легковоспламеняющихся жидкостей на производственных и складских объектах. Андреев А.О., Хрунов А.В., Урядов А.П., Хохлова А.Ю., Шаров И.Н. ....	<b>319</b>
Идентификация вещественного состава минералов биогеоценозов Южного Урала на основе метода замедленной флуоресценции. Горшенина Е.Л., Савченкова Е.Э., Байтелова А.И. ....	<b>322</b>
Определение прочности и модуля упругости пултрузионного стеклопластика при растяжении вдоль и поперек волокон. Данилов Е.В., Посторонко Н.К., Трунина Ю.В. ....	<b>325</b>
Теория прогнозирования ресурса тракторов на основе перевода их диагностических показателей в безразмерную величину. Кузнецова Э.В., Юхин И.А., Горохов А.А. ....	<b>330</b>
Перевод фактических значений диагностических показателей двигателей в диагностический код технического состояния. Кузнецова Э.В., Юхин И.А., Горохов А.А. ....	<b>334</b>
Разработка приложения для конференц-связи с бригадами на удаленных объектах для проведения планёрок. Кукушкин А.М. ....	<b>337</b>
Особенности обеспечения экологической безопасности в рамках снижения частоты пожароопасных ситуаций на нефтегазовых трубопроводах. Куровский С.В., Мишин Д.А., Фомичев Л.Ю. ....	<b>339</b>
Сравнительные экспериментальные исследования усилий подъёма пустотелых металлических колонн и с бетонным заполнением. Куцев И.Е., Абрамов Ю.А., Астанкович Д.Н., Хрипич В.А. ....	<b>344</b>
Цели и задачи геотехнического мониторинга Северного Прикаспия. Леонова И.А. ....	<b>347</b>
Анализ возможности минимизации последствий опасных геологических процессов и сейсмической активности в Крымском регионе. Липка В.М., Матвеева М.В., Преображенская Е.М., Рапацкий Ю.Л. ....	<b>351</b>
Принципы антикоррозионной защиты трубопроводов. Михеева О.В., Миркина Е.Н., Мавзювин В.С. ....	<b>356</b>
Как объединить веб-технологии для кроссплатформенного покрытия задач в строительстве. Потапенко С.М. ....	<b>360</b>
Разработка мероприятий по снижению аварийности на автомобильной дороге федерального значения Р-176 «Вятка» в границах Республики Марий Эл на основе анализа дорожно-транспортных происшествий за 2024 год. Ротарь А.Ю. ....	<b>362</b>
Использование брифов и технологии смарт-контрактов при заключении договоров подряда в строительстве. Скубина Т.С. ....	<b>365</b>
Исследование пожарной опасности напольных синтетических ковровых покрытий, применяемых для отделки помещений зданий. Солнцев Н.Д., Злобнов П.В., Королева Н.В., Щетнев К.П., Косьянова Е.Н. ....	<b>367</b>
<b>ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ</b>	
Особенности функционирования финансового механизма предприятий информационных технологий. Алимов И.Ю. ....	<b>371</b>
Инновационные методы оценки финансовой деятельности IT-организации: сущность, достоинства и ограничения. Алимов И.Ю. ....	<b>374</b>
Анализ структуры инвестиционных ресурсов страховых компаний РФ. Заварзин И.А. ....	<b>377</b>
Инновационная система управления рисками в электронной таможне. Корнилова С.В. ....	<b>380</b>
Свопы: перспективные финансовые инструменты. Поздняков М.А. ....	<b>384</b>
Современные подходы к оценке рисков при кредитовании субъектов малого и среднего бизнеса. Полунин Д.А. ....	<b>388</b>
Классификация рисков применения искусственного интеллекта в деятельности страховых компаний. Сенько В.В. ....	<b>391</b>
Цифровой рубль как инструмент внешней торговли в Евразийском экономическом союзе. Смагулова А.С. ....	<b>396</b>
Место цифровых финансовых активов в системе российской права. Трощенко К.А., Черняев В.А. ....	<b>399</b>
Новая мировая валютная система. Фомичева Т.Л. ....	<b>403</b>
<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ, СТАТИСТИЧЕСКОЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ</b>	
Верификация модели выбора оптимальных параметров внутрифирменного трансфертного кредитования с критерием экономической добавленной стоимости для подразделений банковского холдинга. Бунтова Н.В., Елягин М.А. ....	<b>406</b>

Анализ стратегий изменения качества продукции на основе модели в виде биматричной игры. Власов Д.А. ....	410	Методы контроля качества свайных фундаментов. Ильин Я.В., Гайдо А.Н. ....	491
Разработка модели обучающей микросети в среде интернет. Данелян Т.Я., Козлова О.А. ....	414	Возможности решения солнцезащитных фасадов в культурно-образовательных центрах. Калинина Н.С., Элокобало Куасси Франсия ....	495
Применение Венгерского метода решения задачи о назначениях в экономике. Ермаченко Ю.Г. ....	417	Применение информационных систем на всех этапах жизненного цикла объекта недвижимости. Клименко К.Е., Котляревская А.В., Котляревский А.А. ....	498
Учет фактора риска при математическом моделировании процессов распределения корпоративного дохода между участниками производственных цепочек. Ли Шобин, Бездудная А.Г. ....	421	Исследование объемно-функционального проектирования асфальтобетонной смеси в условиях Рязанской области. Колошеин Д.В., Попов А.С., Ткач Т.С., Маслова Л.А. ....	502
Синтез и ранжирование многоуровневого дерева свойств для оценивания качества процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры. Туманов А.Ю., Туманов Д.А. ....	426	Современная библиотека как элемент городского пространства. Корзун Е.П. ....	508
Использование анализа данных для моделирования экономических процессов. Шаталова А.Ю. ....	428	Результаты и опыт градостроительной модернизации Токио (Япония) с точки зрения применимости в городской системе Москвы, в районах плотной многоэтажной застройки. Короленко Г.В. ....	510
<b>СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА</b>		Разработка усовершенствованной модели выбора оптимального варианта проектного решения строительства быстровозводимых зданий. Быков А.А., Коротких А.А., Моликов П.А. ....	513
Преимущества, проблемы и стратегии проектирования зданий и сооружений с учетом экологичности материалов. Альмсаджди Сами Абдуллах Абдуулах Салех, Эльшейх Ассер Мохамед ....	432	Исследование методов усиления конструкций и выявление основных требований. Пшеничкина В.А., Кулаев В.А. ....	516
Эволюция городских ландшафтов: переход от моноцентрических к полицентрическим городам. Антонов О.В., Филобок А.А. ....	436	Паспортизация и выявление ценных исторических объектов гражданской архитектуры на территории Кенозерского национального парка. Куприянов К.Ю., Халилова Е.А. ....	519
Современные методы прогнозирования и защиты металлических конструкций от коррозии. Бажин Г.М. ....	439	Комплексный подход к экологической безопасности строительного производства с учётом воздействия химических факторов. Куровский С.В., Мишин Д.А., Кормош Е.В., Молостова И.Н. ....	522
Разработка цифрового приложения для назначения ступеней нагрузки и расчета результатов при проведении штамповых испытаний по ГОСТ 20276.1-2020. Балдин Р.Д. ....	442	Методические подходы к построению паспорта качества строительного объекта. Макаров М.Е., Макаров Е.И., Белозеров В.С., Савин Е.П. ....	527
Будущие здания на Луне, попытка архитектуры и бионики. Ван Цзунхуэй, Го Сюэ, Воличенко О.В., Кисси Евгений Нейзер, Яцзин В. ....	445	Использование современных гибридных приложений в строительстве для контроля над этапностью выполнения работ. Муравьев Д.В. ....	530
Оценка технологических рисков при разработке проектов производства работ. Гайдо А.Н. ....	450	Особенности формирования архитектуры туристических центров в условиях пустыни в Алжире. Руба Мерием. ....	532
Статический способ извлечения стального шпунта из грунта. Гайдо А.Н., Капустин М.А. ....	454	Комплексный подход к развитию территории Рыбацкой слободы в городе Переславле-Залесском. Скворцова В.С., Серов А.Д. ....	534
Проблемы модернизации устаревших канализационных очистных сооружений. Гайнулова Д.В. ....	459	Типология архитектуры при реконструкции многофункциональных медицинских объектов (ММО). Балакина А.Е., Теслер Н.Д. ....	540
Особенности ревитализации исторических промышленных сооружений: концептуальные подходы. Калинина Н.С., Горбунова Ю.А. ....	463	Количественная оценка качества процессов повышения устойчивости производственной инфраструктуры. Туманов А.Ю. ....	547
Новые подходы к проектированию инженерных систем в многофункциональных зданиях. Григорьев Д.Н. ....	467	Как повысить жизнестойкость территории с помощью развития умных городов. Фомичева Т.Л. ....	549
Анализ основных направлений совершенствования технологии бетонирования набивных свай. Гуськов М.П. ....	471	Организационно-технологические аспекты в восстановлении застройки на присоединенных территориях РФ. Чечин К.А., Мищенко В.Я. ....	552
К вопросу о ресурсосбережении и ресурсосберегающих технологиях в строительной отрасли. Евтеева А.А., Евтеева Е.В., Весова Л.М. ....	473	Метод контроля качества строительных проектов в режиме реального времени на основе технологий BIM. Чураков А.Н., Эльшейх Ассер Мохамед Фахрельдин Мохамед Али. ....	557
Исследование сжатых железобетонных конструкций с применением уточнённой нелинейной теории старения бетона. Елистратов В.Н., Кузнецов А.Ю., Елистратов Н.А. ....	476	Оценка роли технического заказчика в прохождении государственной экспертизы. Шестерикова Я.В., Вепржицкий М.Ю., Федяев А.С. ....	561
Современные технологии строительства автомобильных дорог на заболоченной местности. Преснов О.М., Зубарева А.Г., Асочакова Е.Е., Караченцева Д.Е. ....	484		
Исследование повышения долговечности тяжелого бетона с использованием добавок суперпластификаторов и фибры. Иванова Т.А., Кашелкин А.А., Кныш А.Г. ....	487		

# Contents

## ECONOMIC THEORY

The problem of "multiple definitions" of technological sovereignty in the works of Russian researchers on this topic. Bogdanov V.V. ....	8
Digital philosophy and philosophy of numbers: rethinking reality in the era of technology. Trofimov V.V., Trofimova E.V. ....	13

## GLOBAL ECONOMY

Comparative analysis of domestic and foreign experience in managing socio-economic projects. Averin A.S. ....	17
The role of digitalization in increasing the competitiveness of the tourism industry in Jordan. Althrw Issam Adnan Abdelkarim ....	20
Comparative study of criteria for assessing "green" construction in China, Great Britain and the USA. Wang Yajing.....	22
The world aluminum market in the context of global economic crises. Volkov V.I. ....	26
The impact of migration flows on the economic development of countries: an analysis using the example of specific regions. Guskov K.S., Gornostal P.N., Smirnov V.V. ....	32
Paraguay and Uruguay in the Mercosur Integration Processes System. Kuznetsova E.S. ....	39
A Study of the Value and Significance of Digital Transformation in China's Construction Industry. Lu Rongyou ....	44
BRICS in the Context of the Strengthening Role of the Global South in International Relations. Drozdova A.A., Maskalenko E.V. ....	49
The Impact of the Two-Child Policy on the Demographic Prospect. Feng Shide ....	53
The World Market for Industrial Maintenance, Repair, and Operation: Problems and Prospects. Shcherbakov G.A. ....	55

## MANAGEMENT THEORY. MANAGEMENT. MARKETING

Human Capital as a Key Factor in Digital Transformation in the Management of Tourism Enterprises in Jordan. Althrw Issam Adnan Abdelkarim ....	59
Advantages of Using Social Networks for a Marketing Strategy for the Development of the Fitness Services Market. Artemyev B.V. ....	62
Foreign experience of marketing promotion of companies in the b2b cybersecurity market. Asoyan A.A. ....	65
Digitalization of HR processes: impact on employee productivity and engagement. Brezhnev A.V., Safonova I.Yu. ....	69
The role and place of the control center in the economic model of digital transformation of the seaport. Gelfond D.V. ....	73
Evolution of management systems - the use of the concept of controlling in managing capital construction programs. Theoretical foundations of controlling. Golovanov A.Yu., Topchiy D.V. ....	77
Enterprise and management engineering in the aspect of systems theory: structural modeling according to Alan Turing. Danelyan T.Ya., Kozlova O.A., Bely D.V. ....	81
Vectors of digital development of geomarketing. Deshchenko A.Yu., Kravchenko K.A. ....	85
The role of online education in the development of human capital. Doguchaeva S.M. ....	87
The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market. Doguchaeva S.M. ....	90
The Main Directions of Sustainable Development of an Educational Organization. Pavlov D.S., Elkina D.Yu., Myseva E.R. ....	94
Methods for Assessing the Quality of Corporate Management. Zhusupbekov A.S. ....	99
Classification of the Risks of Digital Transformation of Enterprises in Modern Economic Conditions. Kambarov A.M., Lapushkina E.A., Kambarov A.A. ....	102
Criteria for Analysis of Business Processes in the Trade Sphere. Katylkov D.I. ....	106
The Main Problems on the Way to Improving the Efficiency of the Modern Russian Strategy for the Export of Educational Services. Klebanova A.A. ....	110
The Benefits of Labor Conflicts with Their Timely Detection and an Effective Conflict Management System. Korogodin V.S. ....	113
Analysis of Deficiency Factors and Development of Strategies for the Formation of the Personnel Potential of Project Managers in Industrial Construction. Koroleva T.S. ....	116
Modeling of business processes of personnel marketing development. Kostylev A.Yu. ....	122
"Nomadological project" in application to the organization management system. Krasnova M.V. ....	126

Intellectual potential of an industrial enterprise as the most important criterion for assessing the level of innovative development. Krivoruchko N.A. ....	129
Leadership as an interacting phenomenon. Kugay A.I. ....	133
Options for analyzing the labor protection management system. Kudinov V.V., Safiullina L.I. ....	137
Intercultural competence as the basis of human capital for specialists of Arab service companies. Masud Rafea, Vavilina A.V. ....	141
Training and development of personnel as a tool for strategic management of a service enterprise. Murtuzaliev S.S., Ovchinnikova O.P. ....	143
Conceptual business model of interaction on a digital platform of participants in the market of equipment for automation of HVAC systems and calculation of the economic effect of its implementation. Nevrovsky A.V. ....	145
Marketing in the fashion industry: theoretical aspects of development. Olmezova N.A., Pavlushenko Yu.A. ....	149
Strategy for the development of human resources: modern methods. Permyakov P.Yu. ....	152
Factors of labor efficiency: scientific research and practical implementation. Sidorov N.V. ....	155
Issues of designing the implementation of compliance in an IT company. Sinchukov A.V. ....	159
Assessment of the efficiency of organizational structures for companies. Sobolevskaya A.I., Treiman M.G. ....	163
The concept of tourism services in the context of Industry 4.0. Morozov R.V., Somov Ya.V. ....	166
Transformation of human resource management in Russia at the present stage. Stepanyan E.A., Huang Sunbo ....	168
Assessment of the economic efficiency of construction of the M-12 highway on the section of the 4th stage of construction. Talantsev E.E. ....	172
The influence of the human factor when participating in competition. Tatosyan S.A. ....	175
Multi-criteria decision-making model for selecting a portfolio of change projects taking into account synergy and risk assessment. Khaliullin A.R., Prosvetov A.S., Grigorieva A.V., Surina A.V. ....	178
Modern theories of making effective management decisions. Charyarova G.D. ....	182
The role of the media in regional political processes on the example of St. Petersburg and the Leningrad region. Shiryayeva-Bakshchevnikova V.N. ....	185

## ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

Regional features of the implementation of state land control (supervision). Lipskiy S.A., Mysyakov I.V., Ishamyatova I.Kh., Chursin A.I. ....	189
Integration of digital technologies in the sports industry. Aleeva G.I., Baranov T.K., Baranova S.N. ....	192
Development of methods for analyzing, modeling and forecasting innovative activities in the material production industry. Sanochkina Yu.V., Bezduznaya A.G. ....	196
The role of accounting and control processes in improving the effectiveness of corporate strategies in the oil and gas industry: international and Russian experience. Bugasov A.V. ....	200
Methods for increasing the competitiveness of small and medium-sized businesses in the context of digital transformation. Voropaev P.V., Knight K.A. ....	203
Criteria for assessing the effectiveness of digital technologies in construction organizations. Galeev K.F. ....	206
Development of maritime logistics in Russia in the context of global challenges: areas for innovation and investment. Yakovleva E.K., Melnikov M.A., Panov N.A., Ganshina E.Yu. ....	210
The special role of agricultural land in ensuring sustainable development of Russia. Gorlov V.D., Kireev V.M. ....	215
Innovative approach to the development and interaction of science and practice in the field of trade and industry. Malygina V.D., Korchiga L.I., Grosova D.A. ....	218
Development of an integral criterion for the competence of selecting construction contractors during a tender. Dang Viet Long ....	221
Monopolization of the VOIP video call market. Trends and ways to create competition. Dmitriev D.D. ....	226
Digitalization of the defense industry and its impact on the Russian economy. Eroshin D.V. ....	229
Assessment of the role of the East Siberian region in the national economy. Zakharov S.V., Milyauckene M.Yu., Zhao Boning, Liu Fengwei ....	233
International Economics and Business in Eastern Siberia: Regional Aspect. Zakharov S.V., Li Jinshuang, Zakhlebnaya K.A. ....	239

Methodology of Scoring Forecasting of Sustainable Development of Regional Economy. Kaminsky F.V. ....	245	Use of briefs and smart contract technology when concluding contracts in construction. Skubina T.S. ....	365
Optimization of Regional Economic and Industrial Specialization as a Factor of Spatial Development. Kostenkova T.Yu. ....	251	Research of the fire hazard of synthetic floor carpets used for finishing the premises of buildings. Solntsev N.D., Zlobnov P.V., Koroleva N.V., Shchetnev K.P., Kosyanova E.N. ....	367
The Role of Regional Economic and Industrial Specialization in Regional Development. Kostenkova T.Yu. ....	255	<b>FINANCES. TAXATION. INSURANCE</b>	
Development of Industrial Production in Regions during Geopolitical Instability. Krasnova O.S. ....	259	Features of the functioning of the financial mechanism of information technology enterprises. Alimov I.Yu. ....	371
Implementation of the Regional Project in the Republic of Mari El "Sport is the Norm of Life" in 2023-2024. Lezhnina E.Yu., Smirnova A.A. ....	262	Innovative methods for assessing the financial performance of an IT organization: essence, advantages and limitations. Alimov I.Yu. ....	374
Online trading on marketplaces and development of a consulting agency. Magomedov R.M. ....	266	Analysis of the structure of investment resources of Russian insurance companies. Zavarzin I.A. ....	377
The influence of consulting firms on the formation of the national economy and policy. Margaryan D.O., Dzhavadov D.A., Smirnov V.V. ....	270	Innovative risk management system in electronic customs. Kornilova S.V. ....	380
On the role of distribution of economic resources on the example of district centers of the Irkutsk region. Milyaukene M.Yu., Han Binbin, Yan Weina, Liu Fengwei. ....	274	Swaps: promising financial instruments. Pozdnyakov M.A. ....	384
Economic aspects of informatization of sectors of the national economy. Novikov A.N., Zhurkin G.I., Kambarov A.M. ....	280	Modern approaches to risk assessment in lending to small and medium-sized businesses. Polunin D.A. ....	388
Features of public administration in the manufacturing industry of the Russian Federation in the context of structural features of the domestic economy. Okolotov A.A. ....	283	Classification of the risks of using artificial intelligence in the activities of insurance companies. Senko V.V. ....	391
Formation of civil and cultural identity through tourism development. Ofitserova N.A., Frolova E.A. ....	286	Digital ruble as an instrument of foreign trade in the Eurasian Economic Union. Smagulova A.S. ....	396
Organizational and legal risks in the framework of the execution of a state contract in shipbuilding. Pustynnikova T.I., Alekhine M.Yu. ....	289	The place of digital financial assets in the Russian legal system. Troshchenkov K.A., Chernyaev V.A. ....	399
Assessment of the production infrastructure of the Arctic zone of the Russian Federation. Razumovsky V.M., Treiman M.G. ....	292	New world currency system. Fomicheva T.L. ....	403
Formation of an effective management system for corporate innovation systems of Russian industrial companies. Smirnov A.V. ....	295	<b>MATHEMATICAL, STATISTICAL AND INSTRUMENTAL MODELING</b>	
Monitoring the functioning of service enterprises in the context of the formation of a new resource normality. Tatyuev A.A., Gorbunov A.P., Mustafayev T.Z. ....	298	Verification of the model for selecting optimal parameters for intra-company transfer lending with the criterion of economic added value for divisions of a banking holding company. Buntova N.V., Elyagin M.A. ....	406
Problems of seasonality in industrial sectors. Tikhomirova A.V. ....	300	Analysis of product quality change strategies based on a bimatrix game model. Vlasov D.A. ....	410
Use of resource-saving technologies in industrial complexes for the development of regional consumer markets. Treiman M.G. ....	303	Development of a training microneuronal model in the Internet environment. Danelyan T.Ya., Kozlova O.A. ....	414
Analysis of GDP components in Russia and other countries. Pronik M.V., Troshchenkov K.A. ....	306	Application of the Hungarian method for solving the assignment problem in economics. Ermachenko Yu.G. ....	417
Ways to improve the competitiveness of transport companies through the use of digital technologies. Zhou Yihan, Xie Feng ....	311	Accounting for the risk factor in mathematical modeling of corporate income distribution processes between production chain participants. Li Shobin, Bezdudnaya Anna G. ....	421
<b>MODERN TECHNOLOGIES</b>		Synthesis and ranking of a multi-level property tree for assessing the quality of the process of increasing the sustainability of production infrastructure. Tumanov A.Yu., Tumanov D.A. ....	426
Selection of the excavator operating mode depending on the soil density. Agarkov A.M., Gustov D.Yu., Kiselev Yu.A., Novikov D.A. ....	315	Using data analysis for modeling economic processes. Shatalova A.Yu. ....	428
Rapid assessment of the threat of harm caused by spills of flammable liquids at industrial and warehouse facilities. Andreev A.O., Khrunov A.V., Uryadov A.P., Khokhlova A.Yu., Sharov I.N. ....	319	<b>CONSTRUCTION. ARCHITECTURE</b>	
Identification of the material composition of minerals in biomass of the Southern Urals based on the delayed fluorescence method. Gorshenina E.L., Savchenkova E.E., Baytelova A.I. ....	322	Advantages, problems and design strategies for buildings and structures taking into account the environmental friendliness of materials. Almsadzhdhi Sami Abdullah Abdullah Saleh, Elsheikh Asser Mohamed .	432
Determination of the strength and elastic modulus of pultruded fiberglass under tension along and across the fibers. Danilov E.V., Postoronko N.K., Trunina Yu.V. ....	325	Evolution of urban landscapes: the transition from monocentric to polycentric cities. Antonov O.V., Filobok A.A. ....	436
Theory of predicting the resource of tractors based on the translation of their diagnostic indicators into a dimensionless value. Kuznetsova E.V., Yukhin I.A., Gorokhov A.A. ....	330	Modern methods for predicting and protecting metal structures from corrosion. Bazhin G.M. ....	439
Translation of actual values of engine diagnostic indicators into a diagnostic code of technical condition. Kuznetsova E.V., Yukhin I.A., Gorokhov A.A. ....	334	Development of a digital application for assigning load stages and calculating results during stamp tests according to GOST 20276.1-2020. Bal'din R.D. ....	442
Development of an application for conference calls with teams at remote sites for holding planning meetings. Kukushkin A.M. ....	337	Future buildings on the Moon, an attempt at architecture and bionics. Wang Zonghui, Guo Xue, Volichenko O.V., Kissi Evgeniy Neizer, Yatszin V. ....	445
Features of Ensuring Environmental Safety in the Framework of Reducing the Frequency of Fire Hazardous Situations on Oil and Gas Pipelines. Kurovsky S.V., Mishin D.A., Fomichev L.Yu. ....	339	Assessment of technological risks in the development of projects for the production of works. Gaido A.N. ....	450
Comparative Experimental Studies of the Efforts to Lift Hollow Metal Columns and Concrete-Filled Columns. Kushchev I.E., Abramov Yu.A., Astankovich D.N., Khripin V.A. ....	344	Static method for extracting steel sheet piles from the ground. Gaido A.N., Kapustin M.A. ....	454
Goals and Objectives of Geotechnical Monitoring of the Northern Caspian Region. Leonova I.A. ....	347	Problems of modernization of obsolete sewage treatment plants. Gainulova D.V. ....	459
Analysis of the Possibility of Minimizing the Consequences of Hazardous Geological Processes and Seismic Activity in the Crimean Region. Lipka V.M., Matveeva M.V., Preobrazhenskaya E.M., Rapatsky Yu.L. ....	351	Features of the revitalization of historical industrial buildings: conceptual approaches. Kalinina N.S., Gorbunova Yu.A. ....	463
Principles of Anti-Corrosion Protection of Pipelines. Mikheeva O.V., Mirkina E.N., Mazovin V.S. ....	356	New approaches to the design of engineering systems in multifunctional buildings. Grigoriev D.N. ....	467
How to combine web technologies for cross-platform coverage of construction tasks. Potapenko S.M. ....	360	Analysis of the main directions of improving the technology of concreting cast-in-place piles. Guskov M.P. ....	471
Development of measures to reduce accidents on the federal highway R-176 "Vyatka" within the borders of the Republic of Mari El based on the analysis of road accidents for 2024. Rotar A.Yu. ....	362	On the issue of resource conservation and resource-saving technologies in the construction industry. Evteeva A.A., Evteeva E.V., Vesova L.M. ....	473
		Study of compressed reinforced concrete structures using a refined nonlinear theory of concrete aging. Elistratov V.N., Kuznetsov A.Yu., Elistratov N.A. ....	476
		Modern technologies for the construction of highways in swampy areas. Presnov O.M., Zubareva A.G., Asochakova E.E., Karachentseva D.E. ....	484

Study of increasing the durability of heavy concrete using superplasticizer and fiber additives. Ivanova T.A., Kashaikin A.A., Knysh A.G. ....	<b>487</b>	Methodological approaches to creating a quality passport for a construction project. Makarov M.E., Makarov E.I., Belozero V.S., Savin E.P. ....	<b>527</b>
Methods of quality control of pile foundations. Ilyin Ya.V., Gaido A.N. ....	<b>491</b>	Using modern hybrid applications in construction to control the stages of work. Muravyov D.V. ....	<b>530</b>
Possible solutions for sun protection facades in cultural and educational centers. Kalinina N.S., Elokobalo Kouassi Francia .....	<b>495</b>	Features of the formation of the architecture of tourist centers in the desert in Algeria. Ruba Meriem. ....	<b>532</b>
Application of information systems at all stages of the life cycle of a real estate object. Klimenko K.E., Kotlyarevskaya A.V., Kotlyarevsky A.A. ....	<b>498</b>	An integrated approach to the development of the Fishing Settlement territory in Pereslavl-Zalessky. Skvortsova V.S., Serov A.D. ....	<b>534</b>
Study of volumetric and functional design of asphalt concrete mixture in the conditions of the Ryazan region. Koloshein D.V., Popov A.S., Tkach T.S., Maslova L.A. ....	<b>502</b>	Typology of architecture in the reconstruction of multifunctional medical facilities (MMO). Balakina A.E., Tesler N.D. ....	<b>540</b>
Modern library as an element of urban space. Korzun E.P. ....	<b>508</b>	Quantitative assessment of the quality of processes for increasing the sustainability of production infrastructure. Tumanov A.Yu. ....	<b>547</b>
Results and experience of urban planning modernization of Tokyo (Japan) from the point of view of applicability in the urban system of Moscow, in areas of dense multi-story development. Korolenko G.V. ....	<b>510</b>	How to increase the viability of the territory through the development of smart cities. Fomicheva T.L. ....	<b>549</b>
Development of an improved model for selecting the optimal design solution for the construction of prefabricated buildings. Bykov A.A., Korotkikh A.A., Molikov P.A. ....	<b>513</b>	Organizational and technological aspects in the restoration of buildings in the annexed territories of the Russian Federation. Chechin K.A., Mishchenko V.Ya. ....	<b>552</b>
Study of methods for strengthening structures and identifying the main requirements. Pshenichkina V.A., Kulaev V.A. ....	<b>516</b>	A method for monitoring the quality of construction projects in real time based on BIM technologies. Churakov A.N., Elsheikh Asser Mohamed Fakhreldin Mohamed Ali. ....	<b>557</b>
Certification and identification of valuable historical objects of civil architecture on the territory of the Kenozersky National Park. Kupriyanov K.Yu., Khalilova E.A. ....	<b>519</b>	Assessment of the role of the technical customer in passing the state examination. Shesterikova Ya.V., Veprzhitsky M.Yu., Fedyaev A.S. ....	<b>561</b>
Integrated approach to environmental safety of construction production taking into account the impact of chemical factors. Kurovsky S.V., Mishin D.A., Kormosh E.V., Molostova I.N. ....	<b>522</b>		

# Проблема "множественности определений" технологического суверенитета в работах российских исследователей этой темы

**Богданов Виктор Валерьевич**

генеральный директор, Акционерное общество «Институт экономики и комплексных проблем связи» (АО «ЭККОС»), bogdanov@nii-ecos.ru

В статье исследуется проблема множественности определений технологического суверенитета в российской научной литературе. Автор анализирует различные подходы к определению технологического суверенитета через призму проблемных ситуаций, которые привели к появлению данного концепта. Выделяются методологические проблемы в существующих определениях и предлагается новый подход к пониманию технологического суверенитета как семиотического объекта. Особое внимание уделяется связи технологического суверенитета с производством инноваций и способностью государства участвовать в механизмах технологических санкций. В работе обосновывается, что ключевым условием технологического суверенитета является не столько территориальное размещение производственных мощностей, сколько наличие эффективной локальной инновационной системы, привлекательной для размещения штаб-квартир технологических компаний-лидеров.

**Ключевые слова:** технологический суверенитет, инновации, санкции, методология определений, семиотический объект, технологическое развитие, государственное управление, технологические компании, инновационная система, технологическая гонка.

## Введение

По понятным причинам всплеск научного интереса к технологическому суверенитету (далее – Т-суверенитету) возник в 2022 году, когда после введенных против России санкций, имеющих в том числе технологическую направленность, Т-суверенитет стал целью технологического развития страны. Поэтому большая часть проанализированных мною научных работ вышла в 2022–2024 годах.

Стремление исследователей оперативно высказаться на актуальную тему привело к возникновению нескольких методологических проблем, решение которых необходимо для дальнейшего научного обеспечения государственного управления процессом технологического развития, нацеленного на Т-суверенитет. Как я уже отмечал [3] научное обеспечение государственной политики в отношении Т-суверенитета состоит в такой проработке концепта “Т-суверенитет”, которая сделает возможным его определение как цели по методологии SMART [36]. Необходимо построить такое представление о Т-суверенитете как объекте научного исследования, которое позволит эмпирически наблюдать изменения этого объекта, например, его рост или сокращение.

Построению Т-суверенитета как объекта научного исследования препятствует множественность его определений, циркулирующих в работах российских авторов. Анализу причин и способов решения этой проблемы посвящена данная статья.

## Методы исследования

Анализ производится со следующих фокусов:

1. Проблемные ситуации, в которых возникает обращение к концепту Т-суверенитета. Для решения этой задачи применяется метод исторической реконструкции.
2. Семиотические объекты как класс объектов, к числу которых относится Т-суверенитет. Для решения этой задачи применяется метод логического анализа.
3. Объективация Т-суверенитета как статуса. Для решения этой задачи применяется метод операционализации понятий.

В целом работа основана на методологии системного анализа научных подходов [34] и методе восхождения от абстрактного к конкретному при анализе социально-экономических явлений [12].

## Результаты и их обсуждение

**Подход к проблеме множественных определений понятия “технологический суверенитет”, дающий основания для их анализа и оценки.**

Факт множественности определений Т-суверенитета в российских научных работах отмечается практически каждым исследователем. Вопрос, что с этим делать дальше. На мой взгляд в этой ситуации необходимо сделать шаг назад и задать другим вопросом: а зачем мы вообще даем определения и в частности, поскольку Т-суверенитет - это цель технологического развития, зачем мы даем определение целям?

Ответив на этот вопрос, мы получаем основания как для анализа существующих определений, так и для построения определения, соответствующего смыслу логической работы по построению определений.

Определение такого класса объектов как “цели”, в особенности, когда речь идет об определении целей, результат достижения которых не имеют эмпирического представителя, которого можно физически предъявить в качестве результата, делается из следующих оснований:

1. Соответствие той проблемной ситуации, в которой произошло обращение к этой цели.

2. Создание возможности отслеживать шаги к цели на этапе, когда цель еще не достигнута.

3. Разработка способа объективации результата достижения цели при условии, что результат не представим в виде материального объекта.

На мой взгляд, многообразие циркулирующих определений Т-суверенитета в российских научных работах связано с тем, что авторы по-разному выделяют ту проблемную ситуацию, которой отвечает эта цель.

#### **Проблемные ситуации, которые привели к постановке такой цели как Т-суверенитет.**

Мной выделены следующие проблемные ситуации, в которых работают авторы, предлагающие свою версию определения технологического суверенитета:

1. Ситуация перехода к шестому технологическому укладу, в которых страна может или попасть или отстать навсегда [23, 17, 33]. Для определений Т-суверенитета из этой ситуации характерна фиксация на перечне конкретных технологий, которые должны производиться на территории страны с целью поддержания глобальной конкурентоспособности на мировых рынках.

2. Ситуация снижения нефтяных доходов и невозможность технологического развития по сложившейся со времен СССР схеме “технологии в обмен на ресурсы” [30]. Для определений Т-суверенитета из этой ситуации характерна фиксация на производстве собственных технологий с целью их возможного обмена на технологии иностранные, которые в стране не производятся (или обмена продукцией соответствующих технологий).

3. Ситуация ввода санкций с акцентом на проблеме, которая возникает вследствие ограничений на поставки компонентов, используемых для производства вооружений [1, 2, 15]. Для определений Т-суверенитета из этой ситуации характерна фиксация на производстве критически необходимой продукции в достаточном объеме и на современном технологическом уровне с целью устранения угрозы национальной безопасности, возникшей из-за сложностей с производством вооружений

4. Ситуация ввода санкций с акцентом на проблеме, которая возникает вследствие ограничений на поставки оборудования для добычи ресурсов, продажа которых служит одним из основных источников пополнения государственной казны валютой [1, 2, 25, 32]. Для определений Т-суверенитета из этой ситуации так же характерна фиксация на производстве критически необходимой продукции в достаточном объеме и на современном технологическом уровне, но с целью обеспечения реализации национальных интересов, важнейшим средством обеспечения которых является валюта.

4. Ситуация с акцентом на проблеме, которая возникает вследствие ухода различных иностранных компаний с российского рынка, в связи с репутационными рисками, и прекращения поставок потребительских товаров и комплектующих, для производства продукции народного потребления [19, 24, 29, 35]. Для определений Т-суверенитета из этой ситуации характерна фиксация на импортозамещении с целью удовлетворения потребностей российских организаций и населения в продукции, от которой сложно или невозможно отказаться.

5. Ситуация ввода санкций с акцентом на проблеме замедления производства инноваций в стране [4, 6, 7, 8, 10, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 27, 32]. Для определений Т-суверенитета из этой ситуации характерна фиксация на производстве инновационной продукции с акцентом на экспортном потенциале подобной продукции, благодаря которому значительные расходы на разработку подобной продукции можно будет окупить.

6. Ситуация утраты контроля государства над данными, коммуникациями и над системами управления технологическими объектами, осуществляемых посредством электронного оборудования и программного обеспечения [5, 9, 27, 31]. Для определений Т-суверенитета из этой ситуации, характерно отождествление технологического и цифрового суверенитета и фиксация на развитии информационно-коммуникативных технологий с целью защиты от различных видов кибер-угроз.

На мой взгляд наиболее существенная проблема из выделенных - это проблема замедления производства инноваций. Я считаю эту проблему приоритетной из следующих соображений.

В настоящее время сложилась практика оценки уровня развития технологий через такую единицу как “поколение”. При помощи “шкалы поколений” измеряется как технологический уровень отдельных компонентов, например, выделяют поколения микрочипов, так и технологический уровень конечных изделий, например, военных самолетов. Шаги на этой шкале фиксируют принципиальные изменения в потребительских свойствах продукта, связанных со сменой технологии, которые создают качественный разрыв в возможностях, которые получает потребитель продукта, а достижение этих принципиально иных возможностей обеспечивается технологическими инновациями.

Поэтому усилия государства и народа следует сконцентрировать на производстве таких технологических инноваций, которые приводят либо к смене поколений существующих изделий и их компонентов, либо к появлению новых изделий и сервисов, функции которых принципиально меняют возможности их потребителя по сравнению с теми, кто этими изделиями не пользуется.

Характерным признаком этих новых изделий и сервисов является использование для их оценки “шкалы поколений”, потому их улучшение сразу становится предметом “технологической гонки” нескольких высокотехнологичных компаний, которые стремятся выиграть эту гонку за счет предложения версии продукта или сервиса “следующего поколения”. Выигрыш в такой гонке определяется десятками и сотнями миллионов, а иногда и миллиардами потребителей этих продуктов или сервисов компании-лидера по всему миру.

#### **Проблема отслеживания движения к цели “Т-суверенитет”.**

Отслеживание движения в направлении такой цели как Т-суверенитет представляет методологическую проблему, потому что это - не эмпирический объект, который можно наблюдать непосредственно, а это объект семиотический.

Под семиотическим объектом здесь понимается объект, который дан через описание и определение (как части описания, в которой задаются отличительные признаки этого объекта), т.е. дан семиотически, через понимание и интерпретацию текста описания. И средства наблюдения за ходом изменения Т-суверенитета необходимо специально изготовить.

Общий метод изготовления подобных средств - это конструирование шкал, единиц измерения и специальных “измерительных приборов”, для признаков, указанных в определении объекта.

Это означает что семиотический объект не достаточно просто определить, а необходимо дать описание тех средств, при помощи которых мы сможем наблюдать за ходом его изменения, а для объекта выступающего как “цель” - это одновременно будет наблюдение за ходом ее достижения.

Поскольку я считаю, что главная проблема, которая должна быть решена за счет достижения Т-суверенитета - это проблема замедления производства инноваций, то объектом исследования и наблюдения в моем случае становится процесс производства инноваций в виде компонентов, изделий или сервисов.

Но не любых инноваций. А таких, которые приводят либо к смене поколения существующих технологических изделий или их компонентов, либо к появлению новых инновационных изделий или сервисов принципиально меняющих возможности людей или организаций, которые их начинают употреблять.

Именно этот тип инновационных изделий и сервисов мгновенно распространяется между организациями и людьми во всем мире, по той простой причине, что те, люди или организации, которых не начинают эти изделия или сервисы использовать, мгновенно оказываются глубоко отсталыми в социальном и (или) профессиональном плане по сравнению с теми, кто этими инновациями пользуется.

И именно этот тип инноваций становится предметом технологической гонки между несколькими высокотехнологичными компаниями, результаты которой отражаются на шкале поколений инновационного изделия или сервиса.

#### **Проблема объективации технологического суверенитета как государственной способности.**

Выделенные выше проблемные ситуации позволяют реконструировать причины возникновения повышенного государственного внимания к технологическому развитию. Но какая ситуация вызвала к

жизни идею “суверенитета”, т.е. независимой государственной власти реализуемой на определенной территории по отношению к такому вне территориальному объекту как технологии?

На мой взгляд, идея “суверенитета” в отношении технологий вызвана к жизни моделью, лежащей в основе технологических санкций. Модель эта состоит в следующем:

1. Государства запрещают компаниям, штаб-квартиры которых зарегистрированы на их территории, осуществлять поставки продукции компаниям из других государств, **вопреки их экономическим интересам и заключенным договоренностям.**

2. Компании **подчиняются этим правилам**, вместо того, например, чтобы перенести свою штаб-квартиру в другую страну, которая подобных санкций не вводила, и несмотря на то, что **государство не является владельцем этих компаний.**

3. **Продукция** высокотехнологичных компаний США и ЕС, которые подчиняясь санкционным правилам, не поставляют продукцию в Россию или в другие страны, находящиеся под санкциями, **совсем не обязательно производится на территории США и ЕС**, но она производится компаниями, подконтрольными компаниям, зарегистрированным в этих государствах.

4. **Важной характеристикой этой продукции** является то, что она производится всего несколькими высокотехнологичными компаниями в мире. Эту продукцию практически **невозможно воспроизвести в разумные сроки на соответствующем технологическом уровне** ввиду значительного количества технологических инноваций, лежащих в ее основе и ввиду продолжающейся технологической гонки между лидерами ее производства, которая по сути является гонкой в производстве инноваций и приводит к постоянной смене поколений этой продукции.

5. Эти запреты устанавливаются с целью **нанести технологический ущерб государствам**, попавшим под санкции за счет лишения его компаний доступа к инновационной продукции, без которой невозможно осуществлять производство ряда видов высокотехнологичной продукции на соответствующем технологическом уровне.

На мой взгляд, Т-суверенитетом обладает государство, способное систематически реализовывать описанную выше модель технологических санкций в отношении других государств по каким-то видам инновационной продукции и в отношении которого по этой продукции санкции ввести нельзя. Другими словами это государство, имеющее возможность разрешать или запрещать другим государствам пользоваться инновационными технологиями, разработанными «его» компаниями и, следовательно, замедлять или ускорять технологическое развитие других государств.

Обратим внимание на следующий факт: санкции ЕС и США введены против всех государственных компаний России за исключением Росатома. И наоборот, Росатом является единственной компаний России, которая способна ввести чувствительные санкции против ЕС и США. Это говорит о том, что в настоящий момент, Россия объективно обладает Т-суверенитетом в отношении высокотехнологичной продукции, производимой Росатомом: в отношении этого типа продукции она способна реализовать модель санкций, а в отношении нее по этому типу продукции эту модель реализовать нельзя.

Именно реализация описанной модели технологических санкций создает ситуацию, в которой возникает идея государственного суверенитета в отношении технологий, как наличия у государства власти в отношении технологических компаний, зарегистрированных на его территории, несмотря на то что:

- 1) У государства нет контрольного пакета акций этих компаний.
- 2) Производственные мощности компании расположены не на территории государства.
- 3) Продукция компании настолько востребована в самом этом государстве, что оно не может отказаться от закупок продукции этой компании.
- 4) У компании имеются возможности поставлять свою продукцию на все мировые рынки, в том числе на крупнейший мировой рынок Китая.

И тем не менее, компания подчиняется государственному решению, а не переносит штаб-квартиру в другое государство, с целью уклониться от налагаемых ограничений и получения большей прибыли от продаж.

Отсюда следует, что главными условиями и одновременно объективными признаками Т-суверенитета, являются во-первых, наличие на территории государства штаб-квартир компаний - лидеров технологической гонки по какому-то виду инновационной продукции, востребованной во всем мире в силу особого, присущего этой продукции типа инновационности, наделяющий ее потребителя качественно иными социальными, профессиональными или производственными компетенциями, во-вторых, наличия для этих компаний особой ценности в сохранении штаб-квартиры на территории этого государства, что позволяет государству делать эти компании агентами своей санкционной политики в отношении компаний других государств. На мой взгляд эта особая ценность состоит в том, что на территории этих государств сосредоточены интеллектуальные мощности этих технологических компаний, т.е. те их мощности, которые отвечают за производство инноваций, которые, в отличие от производственных мощностей и отдельных людей, практически невозможно перенести в другую страну.

### Заключение

Множественность определений Т-суверенитета связана с множественностью способов выделения проблемной ситуации, которая вызвала к жизни это понятие. Наиболее существенной проблемной ситуаций является ситуация замедления инновационного развития.

В рамках рассмотрения Т-суверенитета как цели ведущей к решению проблемы ускоренного производства инноваций, необходимо разработать средства мониторинга процесса производства инноваций. Но, не любых инноваций, а инноваций такого типа, которые приводят к появлению изделий или сервисов принципиально меняющих возможности людей или организаций, которые их начинают употреблять, что обеспечивает их мгновенное распространение среди людей и организаций по всему миру.

Главное условие Т-суверенитета - это наличие для технологических компаний особой ценности в размещении штаб-квартиры на территории определенного государства, состоящей в том, что на этой территории в каком-то месте созданы условия для интенсивного производства инноваций, благодаря которым компания сохраняет свое технологическое лидерство и продолжает участвовать в технологической гонке. И эти условия, обеспечивающие функционирование локальной инновационной системы, в отличие от производственных комплексов и отдельных людей перенести на другую территорию силами одной компании практически невозможно.

### Литература

1. Афанасьев А.А. Технологический суверенитет: варианты подходов к рассмотрению проблемы // Вопросы инновационной экономики. — 2023. — Т. 13, № 2. — Апрель—июнь. — С. 689–705. — ISSN 2222-0372.
2. Афанасьев А.А. Технологический суверенитет как научная категория в системе современного знания // Экономика, предпринимательство и право. — 2022. — Т. 12, № 9. — Сентябрь. — С. 2377 - 2393. — ISSN 2222-534X.
3. Богданов В.В. Подходы европейских ученых к определению и оценке технологического суверенитета // Экономика строительства. — 2024. — № 11.
4. Бутрова Е. В. Достижение технологического суверенитета: методы и средства производства технологий / Е. В. Бутрова // Горизонты экономики. – 2023. – № 4(77). – С. 133-139. – EDN GYIVGU.
5. Гаврилов Е. О. Цифровой суверенитет в условиях глобализации: философский и правовой аспекты // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2020. Т. 4. № 2. С. 146–152. DOI: <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2020-4-2-146-152>"
6. Гареев Т.Р. (2023). Технологический суверенитет: от концептуальных противоречий к практической реализации. Tetra Economicus 21(4), 38–54. DOI: 10.18522/2073-6606-2023-21-4-38-54"
7. Горячева Т.В., Мызрова О.А. Роль и место технологического суверенитета в обеспечении устойчивости экономики России // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Сер.: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23. Вып. 2. С. 134–145. DOI: 10.18500/1994-2540-2023-23-2-134-145.

8. Данейкин Ю. В. Достижение технологического суверенитета высокотехнологичных отраслей экономики РФ: состояние и перспективы // Вестник РГТУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2022. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dostizhenie-tehnologicheskogo-suvereniteta-vysokotekhnologichnyh-otrasley-ekonomiki-rf-sostoyanie-i-perspektivy> (дата обращения: 16.11.2024).
9. Дементьев В.Е. Технологический суверенитет и приоритеты локализации производства // Terra Economicus. — 2023. — Т. 21, № 1. — С. 6–18. — DOI: 10.18522/2073-6606-2023-21-1-6-18.
10. Евсеева М.В., Стариков Е.Н., Воронов М.П. Уровень технологического развития индустриальных регионов: экосистемный подход // Управленец. — 2021. — № 3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uroven-tehnologicheskogo-razvitiya-industrialnyh-regionov-ekosistemnyy-podhod> (дата обращения: 18.11.2024).
11. Ефремов А.А. Формирование концепции информационного суверенитета государства // Право. Журнал высшей школы экономики. — 2017. — № 1. — С. 201–215. — DOI: 10.17323/2072-8166.2017.1.201.215.
12. Зиновьев, А. А. Восхождение от абстрактного к конкретному (на материале "Капитала" К. Маркса) / А. А. Зиновьев. — Москва : Канон+ РООИ "Реабилитация", 2024. — 400 с. — ISBN 978-5-88373-713-7. — (Философские беседы). — Текст : непосредственный.
13. Зорина Е.Г. Информационный суверенитет современного государства и основные инструменты его обеспечения // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Социология. Политология. — 2017. — Т. 17, № 3. — С. 345–348. — DOI: 10.18500/1818-9601-2017-17-3-345-348.
14. Капогузов Е.А., Шерешева М.Ю. (2024). От импортозамещения к технологическому суверенитету: содержание дискурса и возможности нарративного анализа. Terra Economicus 22(3), 128–142. DOI: 10.18522/2073-6606-2024-22-3-128-142"
15. Караева И.В., Лев М.Ю. Экономическая безопасность: технологический суверенитет в системе экономической безопасности в современной России // Экономическая безопасность. — 2023. — Т. 6, № 3. — С. 905–924. — ISSN 2658-7548.
16. Квинт В. Л., Новикова И. В., Алимурадов М. К., Сасаев Н. И. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики // Управленческое консультирование. 2022. №9 (165). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategirovanie-tehnologicheskogo-suvereniteta-natsionalnoy-ekonomiki> (дата обращения: 04.12.2024).
17. Ковалев С.Г. Технологическая суверенность России в новейшем мировом порядке // Философия хозяйства. 2020. № 6. С. 29–47. [Kovalev, S. The technological sovereignty of Russia in the new world order // Philosophy of Economy. 2020. No. 6. P. 29–47 (in Russian)]. EDN: RBJJNA.
18. Константинов И.Б., Константинова Е.П. Технологический суверенитет как стратегия будущего развития российской экономики // Вестник Поволжского института управления. — 2022. — Том 22. №5. — С.12–22
19. Коршук В.А., Чельшева Э.А. Технологический суверенитет как приоритет промышленной политики Российской Федерации в условиях санкционного давления // Общество и цивилизация. — 2023. — Т. 5, № 2. — С. 123–135. — УДК 338.23.
20. Кротова М.В. Возможности методологии системного анализа применительно к разработке стратегии обеспечения технологического суверенитета России // Россия: тенденции и перспективы развития. 2022. № 17-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-metodologii-sistemnogo-analiza-primenitelno-k-razrabotke-strategii-obespecheniya-tehnologicheskogo-suvereniteta-rossii?ysclid=19lsizkduo672079335> (дата обращения: 21.12.2024).
21. Курченков В. В., Макаренко О. С. Приоритеты государственного регулирования инновационной деятельности в условиях поддержания технологического суверенитета страны // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2023. № 3. С. 17–26.
22. Лосев А. Ядерная энергетика и технологический суверенитет. Атомный эксперт (2). (2018). [Losev, A. (2018). Nuclear power and technological sovereignty. Atomic Expert (2) (in Russian)]. <http://atomicexpert.com/page2213466.html> (accessed: September 11, 2022).
23. Лучинин В.В. Индустрия микро- и наносистем: от импортозамещения к технологическому суверенитету // Наноиндустрия. — 2018. — Т. 11, № 6 (85). — С. 450–461. — DOI: 10.22184/1993-8578.2018.11.5.450.461.
24. Малкова, Т. Б. Методические подходы к оценке проектов по обеспечению технологического суверенитета предприятий станкоинструментальной отрасли страны / Т. Б. Малкова, Ю. Я. Еленева, К. С. Еленев // Экономика, предпринимательство и право. — 2023. — Т. 13, № 11. — С. 5045–5062. — DOI 10.18334/epp.13.11.119754
25. Минаков А. В., Эриашвили Н. Д. Технологический суверенитет в системе экономической безопасности в современной России // Криминологический журнал. 2024. № 1. С. 240–245. <https://doi.org/10.24412/2687-0185-2024-1-240-245>."
26. Софт уменьшает нанометры: К 2030 году в России начнут разработку программы для проектировки процессоров 28 нм // Коммерсант. — 2024. — 26 сентября. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/7183389>.
27. Степанова Т.Д. Технологический суверенитет России как элемент экономической безопасности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2022. Том 12. № 9А. С. 567–577. DOI: 10.34670/AR.2022.19.76.044
28. Суверенитет сначала в мозгах, а потом в технологиях. 2022. Электронный журнал «Стимул». URL: <https://stimul.online/articles/interview/suverenitet-snachala-v-mozgakh-a-potom-v-tekhnologiyakh/> (дата обращения: 21.12.2024).
29. Telegram — главное средство связи российских военных на СВО. Как задержание Павла Дурова может поставить их под удар? // Lenta.ru. — 2024. — 25 августа. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://lenta.ru/brief/2024/08/25/voenkory-durov/>.
30. Фальцман В.К. Технологические суверенитеты России. Статистические измерения // Современная Европа. 2018. №3(82). С. 83–91. DOI: 10.15211/soveurope320188391
31. Шестопал С.С., Мамычев А.Ю. Суверенитет в глобальном цифровом измерении: современные тренды // БГЖ. — 2020. — № 1 (30). — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/suverenitet-v-globalnom-tsifrovom-izmerenii-sovremennye-trendy>. — Дата обращения: 14.12.2024.
32. Шкодинский С.В., Кушнир А.М., Проченко И.А. Влияние санкций на технологический суверенитет России // Проблемы рыночной экономики. — 2022. — № 2. — С. 75–96. DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2022-2-75-96>
33. Шушунова, Т. Н. Трансформация отечественной экономической модели в целях обеспечения технологического суверенитета / Т. Н. Шушунова, Е. В. Ситников, // Экономическая безопасность. — 2023. — Т. 6, № 3. — С. 925–940. — DOI 10.18334/eceec.6.3.118348
34. Щедровицкий, Г. П. Учение Георгия Щедровицкого : в 10 томах. Том 1. Подход. Книга первая. На перекрестке мысли: введение в системомыследеятельностный подход / Г. П. Щедровицкий. — Москва : МИФ, 2024. — 672 с. — ISBN 978-5-00214-693-2. — Текст : непосредственный.
35. Юревич Максим Андреевич Технологический суверенитет России: понятие, измерение, возможность достижения // ВТЭ. 2023. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskii-suverenitet-rossii-ponyatie-izmerenie-vozmozhnost-dostizheniya> (дата обращения: 15.12.2024).
36. Doran, G. T. There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives // Management Review. 1981. Т. 70. № 11. С. 35–36.

**The problem of "multiplicity of definitions" of technological sovereignty in the works of russian researchers on this topic**

**Bogdanov V.V.**

Joint Stock Company "Institute of Economics and Integrated Communication Problems"

The article examines the problem of multiple definitions of technological sovereignty in Russian scientific literature. The author analyzes various approaches to defining technological sovereignty through the lens of problematic situations that led to the emergence of this concept. The paper identifies methodological issues in existing definitions and proposes a new approach to understanding technological sovereignty as a semiotic object. Special attention is paid to the connection between technological sovereignty and innovation production, as well as the state's ability to participate in technological sanctions mechanisms. The study argues that the key condition for technological sovereignty is not so much the territorial location of production facilities, but rather the presence of an effective local

innovation system that is attractive for hosting headquarters of leading technology companies.

Keywords: technological sovereignty, innovations, sanctions, methodology of definitions, semiotic object, technological development, public administration, technology companies, innovation system, technological race.

#### References

1. Afanasyev A.A. Technological sovereignty: options for approaches to considering the problem // Issues of innovation economics. - 2023. - Vol. 13, No. 2. - April-June. - Pp. 689-705. - ISSN 2222-0372.
2. Afanasyev A.A. Technological sovereignty as a scientific category in the system of modern knowledge // Economy, entrepreneurship and law. - 2022. - Vol. 12, No. 9. - September. - Pp. 2377 - 2393. - ISSN 2222-534X.
3. Bogdanov V.V. Approaches of European scientists to the definition and assessment of technological sovereignty // Construction economics. — 2024. — No. 11.
4. Butrova E. V. Achieving technological sovereignty: methods and means of technology production / E. V. Butrova // Horizons of Economics. - 2023. - No. 4 (77). - P. 133-139. - EDN GYIVGU.
5. Gavrilov E. O. Digital sovereignty in the context of globalization: philosophical and legal aspects // Bulletin of Kemerovo State University. Series: Humanities and Social Sciences. 2020. Vol. 4. No. 2. P. 146-152. DOI: <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2020-4-2-146-152>
6. Gareev T.R. (2023). Technological sovereignty: from conceptual contradictions to practical implementation. Terra Economicus 21(4), 38–54. DOI: [10.18522/2073-6606-2023-21-4-38-54](https://doi.org/10.18522/2073-6606-2023-21-4-38-54)
7. Goryacheva T.V., Myzrova O.A. The role and place of technological sovereignty in ensuring the sustainability of the Russian economy // Bulletin of the Saratov University. New series. Series: Economy. Management. Law. 2023. Vol. 23. Issue. 2. Pp. 134–145. DOI: [10.18500/1994-2540-2023-23-2-134-145](https://doi.org/10.18500/1994-2540-2023-23-2-134-145).
8. Daneykin Yu. V. Achieving technological sovereignty of high-tech sectors of the Russian economy: status and prospects // Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series "Economics. Management. Law". 2022. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dostizhenie-tehnologicheskogo-suvereniteta-vysokotekhnologichnyh-otrasley-ekonomiki-rf-sostoyanie-i-perspektivy> (date of access: 16.11.2024).
9. Demyntsev V.E. Technological sovereignty and priorities of production localization // Terra Economicus. — 2023. — Vol. 21, No. 1. — P. 6–18. — DOI: [10.18522/2073-6606-2023-21-1-6-18](https://doi.org/10.18522/2073-6606-2023-21-1-6-18).
10. Evseeva M.V., Starikov E.N., Voronov M.P. The level of technological development of industrial regions: an ecosystem approach // Manager. — 2021. — No. 3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uroven-tehnologicheskogo-razvitiya-industrialnyh-regionov-ekosistemnyy-podhod> (date of access: 11/18/2024).
11. Efmremov A.A. Formation of the concept of information sovereignty of the state // Law. Journal of the Higher School of Economics. — 2017. — No. 1. — P. 201–215. — DOI: [10.17323/2072-8166.2017.1.201.215](https://doi.org/10.17323/2072-8166.2017.1.201.215).
12. Zinoviev, A. A. Ascent from the Abstract to the Concrete (based on K. Marx's "Capital") / A. A. Zinoviev. — Moscow: Kanon+ ROOI "Rehabilitation", 2024. — 400 p. — ISBN 978-5-88373-713-7. — (Philosophical Conversations). — Text: direct.
13. Zorina E. G. Information Sovereignty of the Modern State and the Main Instruments for Ensuring It // Bulletin of the Saratov University. New Series. Series: Sociology. Political Science. — 2017. — Vol. 17, No. 3. — P. 345–348. — DOI: [10.18500/1818-9601-2017-17-3-345-348](https://doi.org/10.18500/1818-9601-2017-17-3-345-348).
14. Kapoguzov E.A., Sheresheva M.Yu. (2024). From import substitution to technological sovereignty: the content of discourse and the possibilities of narrative analysis. Terra Economicus 22(3), 128–142. DOI: [10.18522/2073-6606-2024-22-3-128-142](https://doi.org/10.18522/2073-6606-2024-22-3-128-142)
15. Karavaeva I.V., Lev M.Yu. Economic security: technological sovereignty in the system of economic security in modern Russia // Economic security. - 2023. - Vol. 6, No. 3. - P. 905-924. - ISSN 2658-7548.
16. Kvint V.L., Novikova I.V., Alimuradov M.K., Sasaev N.I. Strategizing the technological sovereignty of the national economy // Management consulting. 2022. No. 9 (165). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategirovanie-tehnologicheskogo-suvereniteta-natsionalnoy-ekonomiki> (date of access: 04.12.2024).
17. Kovalev S.G. The technological sovereignty of Russia in the new world order // Philosophy of Economy. 2020. No. 6. P. 29–47. [Kovalev, S. The technological sovereignty of Russia in the new world order // Philosophy of Economy. 2020. No. 6. P. 29–47 (in Russian)]. EDN: RBJJHA.
18. Konstantinov I.B., Konstantinova E.P. Technological sovereignty as a strategy for the future development of the Russian economy // Bulletin of the Volga Region Institute of Management. -2022. - Vol. 22. No. 5. – P.12–22
19. Korshuk V.A., Chelysheva E.A. Technological sovereignty as a priority of the industrial policy of the Russian Federation in the context of sanctions pressure // Society and civilization. - 2023. - Vol. 5, No. 2. - P. 123-135. - UDC 338.23.
20. Krotova M.V. Possibilities of the methodology of systems analysis as applied to the development of a strategy for ensuring the technological sovereignty of Russia // Russia: trends and development prospects. 2022. No. 17-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-metodologii-sistemnogo-analiza-rimenitelno-k-razrabotke-strategii-obespecheniya-tehnologicheskogo-suvereniteta-rossii?ysclid=I9lsizkduo672079335>(<https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-metodologii-sistemnogo-analiza-p-rimenitelno-k-razrabotke-strategii-obespecheniya-tehnologicheskogo-suvereniteta-rossii?ysclid=I9lsizkduo672079335>) (date of access: 21.12.2024).
21. Kurchenkov V. V., Makarenko O. S. Priorities of state regulation of innovation activity in the context of maintaining the technological sovereignty of the country // Bulletin of Volgograd State University. Economics. 2023. No. 3. Pp. 17–26.
22. Losev A. Nuclear power and technological sovereignty. Atomic Expert (2). (2018). [Losev, A. (2018). Nuclear power and technological sovereignty. Atomic Expert (2) (in Russian)]. <http://atomicexpert.com/page2213466.html> (accessed: September 11, 2022).
23. Luchinin V.V. Micro- and nanosystems industry: from import substitution to technological sovereignty // Nanoindustry. - 2018. - Vol. 11, No. 6 (85). - P. 450–461. - DOI: [10.22184/1993-8578.2018.11.5.450.461](https://doi.org/10.22184/1993-8578.2018.11.5.450.461).
24. Malkova, T. B. Methodological approaches to assessing projects to ensure technological sovereignty of enterprises in the machine-tool industry of the country / T. B. Malkova, Yu. Ya. Eleneva, K. S. Elenov // Economy, entrepreneurship and law. – 2023. – V. 13, No. 11. – P. 5045-5062. – DOI [10.18334/epp.13.11.119754](https://doi.org/10.18334/epp.13.11.119754)
25. Minakov A. V., Eriashvili N. D. Technological sovereignty in the system of economic security in modern Russia // Criminological journal. 2024. No. 1. P. 240–245. <https://doi.org/10.118334/epp.13.11.119754.org/10.24412/2687-0185-2024-1-240-245>.
26. Software reduces nanometers: By 2030, Russia will begin developing a program for designing 28 nm processors // Kommersant. - 2024. - September 26. - [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.kommersant.ru/doc/7183389>.
27. Stepanova T.D. Technological sovereignty of Russia as an element of economic security // Economy: yesterday, today, tomorrow. 2022. Vol. 12. No. 9A. P. 567-577. DOI: [10.34670/AR.2022.19.76.044](https://doi.org/10.34670/AR.2022.19.76.044)
28. Sovereignty first in the brain, and then in technology. 2022. Electronic journal "Stimul". URL: <https://stimul.online/articles/interview/suverenitet-snachala-v-mozgakh-a-potom-v-tehnologiyakh/> (date of access: 21.12.2024).
29. Telegram is the main means of communication of the Russian military in the North-Eastern Military District. How can the detention of Pavel Durov put them at risk? // Lenta.ru. - 2024. - August 25. - [Electronic resource]. - Access mode: <https://lenta.ru/brief/2024/08/25/voenkory-durov/>.
30. Faltsman V.K. Technological sovereignties of Russia. Statistical measurements // Modern Europe. 2018. No. 3 (82). P. 83-91. DOI: [10.15211/sovereurope320188391](https://doi.org/10.15211/sovereurope320188391)
31. Shestopal S.S., Mamychev A.Yu. Sovereignty in the global digital dimension: modern trends // BGZh. - 2020. - No. 1 (30). - [Electronic resource]. - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/suverenitet-v-globalnom-tsifrovom-izmerenii-sovremennye-trendy>. - Date of access: 12/14/2024.
32. Shkodinsky S.V., Kushnir A.M., Prodcenko I.A. The impact of sanctions on the technological sovereignty of Russia // Problems of Market Economy. - 2022. - No. 2. - P. 75-96. DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2022-2-75-96>
33. Shushunova, TN Transformation of the domestic economic model in order to ensure technological sovereignty / TN Shushunova, EV Sitnikov, // Economic security. - 2023. - Vol. 6, No. 3. - P. 925-940. - DOI [10.18334/ecssec.6.3.118348](https://doi.org/10.18334/ecssec.6.3.118348)
34. Shchedrovitsky, GP The teachings of Georgy Shchedrovitsky: in 10 volumes. Volume 1. Approach. Book One. At the crossroads of thought: introduction to the system-activity approach / GP Shchedrovitsky. – Moscow: MIF, 2024. – 672 p. – ISBN 978-5-00214-693-2. – Text: direct.
35. Yurevich Maxim Andreevich Technological sovereignty of Russia: concept, measurement, possibility of achievement // VTE. 2023. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskij-suverenitet-rossii-ponyatie-izmerenie-vozmozhnost-dostizheniya> (date of access: 15.12.2024).
36. Doran, G. T. There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives // Management Review. 1981. Vol. 70. No. 11. P. 35-36.

# Цифровая философия и философия цифры: переосмысление реальности в эпоху технологий

**Трофимов Валерий Владимирович**

д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, tww@mail.ru

**Трофимова Елена Валерьевна**

к.э.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, elena.trofimova@list.ru

В статье рассмотрена взаимосвязь двух концепций — цифровой философии и философии цифры, которые отражают влияние цифровых технологий на современное общество, сознание и культуру. Цифровая философия анализирует, как технологии трансформируют человеческий опыт, переосмысляя границы между реальным и виртуальным, а философия цифры уделяет внимание числу и алгоритму как основам цифровой реальности. В условиях растущего влияния искусственного интеллекта и алгоритмов на деятельность человека особое внимание уделяется отдельным вопросам этики, в которых рассматриваются возможные риски, возникающие при трансформации целей, ценностей и смыслов человеческой жизни. Также рассматривается проблема соотношения виртуального и реального, когда цифровая реальность перестаёт быть отдельным миром и переплетается с человеческим опытом.

В заключение статьи делается вывод о том, что цифровизация — это не просто инструментальная переменная, но и экзистенциальный вызов. Человек оказывается перед необходимостью осмыслить собственную идентичность в мире, где стирается грань между виртуальным и реальным. Становится очевидным, что философия должна адаптироваться к новым условиям, изучая цифровую антропологию и этические последствия этой трансформации.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, реальность и виртуальность, цифровая трансформация, цифровая этика.

**Введение.** В современном мире понятия "цифровая философия" и "философия цифры" становятся все более значимыми, поскольку мы живем в эпоху цифровизации и цифровой трансформации, когда технологии глубоко проникают во все сферы жизни, изменяя наше восприятие реальности и способы взаимодействия с миром. Эти два термина могут показаться схожими на первый взгляд, но затрагивают разные, хотя и пересекающиеся, аспекты рефлексии о цифровой эпохе. Чтобы понять их значение, важно рассмотреть, как цифровые технологии меняют наше мышление, убеждения и саму природу человеческого существования.

*Научная новизна* заключается в компаративном подходе к изучению данных концепций, выявлении их взаимосвязей и актуализации вопроса о роли цифровизации в эволюции философских категорий.

Проведены сравнительный анализ двух взаимосвязанных, но не идентичных понятий — "цифровая философия" и "философия цифры", и теоретический синтез, позволяющий не только осмыслить место технологий и цифр в современной философии, но и выявить их роль в формировании новой антропологии, этики и образования в цифровую эпоху. Новизна заключается в актуализации темы влияния цифровизации на традиционные философские категории (истина, идентичность, свобода) и в переосмыслении числа как основы всей современной реальности.

Особую ценность представляет акцент на взаимосвязи философских вопросов личной свободы и контрольных механизмов цифровой среды через алгоритмы. Также предложена глубокая интерпретация данных и алгоритмов с точки зрения их влияния на человеческое сознание и восприятие реальности.

*Практическая значимость* результатов работы проявляется в их потенциальном применении в области цифровой этики, образовательных программах и общественных дебатах о влиянии технологий на человеческую жизнь. Предлагается осознание цифровой реальности как сложного, но важного аспекта современной философии, а также в возможности его применения при решении ряда актуальных проблем в области цифровой этики, образования и культурологии:

1. *Образование.* Может служить основой для разработки курсов и лекций по философии и этике технологий, привнося в процессы обучения осмысление цифровизации как сложного социального и философского явления.
2. *Цифровая этика.* Изложенные идеи помогают корректно формировать принципы взаимодействия с искусственным интеллектом, разработку ответственных алгоритмов, например, для автоматизированного принятия решений в социальной или правовой сфере.
3. *Ориентиры для общественных дискуссий.* Материал помогает широкой аудитории осмыслить роль технологии в их повседневной жизни и принять более осознанное участие в обсуждении цифровых изменений общества.
4. *Наука и исследования.* Результаты работы могут стать отправной точкой для междисциплинарных исследований цифровой антропологии, культурологии и социологии.

Таким образом, материал содержит как теоретический вклад в развитие философии цифровой эпохи, так и прикладные результаты, которые воздействуют на общественно-культурное и научное поле.

*Цифровая философия: новая парадигма мышления.* Цифровая философия представляет собой осмысление роли цифровых технологий в трансформации человеческого сознания, культуры и социального устройства. Это направление философии исследует, как цифровизация влияет на наше понимание мира, создавая новые формы коммуникации, социальной структуры и этических дилемм [9]. Оно акцентирует внимание на исследованиях взаимодействия человека с искусственным интеллектом [6], большими данными (Big Data), интернетом вещей (IoT) и другими цифровыми инновациями.

Цифровая философия изучает философские и этические аспекты, возникающие в результате цифровизации общества. Это направление рассматривает такие вопросы, как:

- *Идентичность и самовосприятие*: В эру социальных сетей и онлайн-присутствия, как меняется восприятие индивидуальности? Как цифровые аватары и профили влияют на наше понимание самих себя и других?

- *Этика алгоритмов*: Как алгоритмы, используемые в различных областях, таких как реклама, соцсети и право, влияют на поведение и принятие решений? Как можно обеспечить справедливость и прозрачность алгоритмов?

- *Цифровое общество*: Как технологии меняют социальные структуры и взаимодействия между людьми? Происходят ли изменения в социальных договорах с учетом цифровизации?

- *Приватность и безопасность*: Какие философские и этические дилеммы возникают в связи с вопросами приватности? Как мы можем балансировать между правом на приватность и требованиями безопасности?

Особое значение в цифровой философии имеет тема этики [5]. Этика как раздел философии включает учение о добре и зле, определяет правила формирования основных целей, ценностей и смыслов человеческой жизни, исследует природу, сущность и содержание морали, нравственности, изучает нормы человеческого поведения. В этом разделе философии рассуждают о правилах поведения (о том, как должно поступать), рассматривая мораль как стандарт поведения, сформированный обществом «вне» человека, а нравственность как стандарт, сформированный самим человеком «внутри» себя, т. е. изучают нормы человеческого поведения, и поэтому Этика в этом разделе часто рассматривается и как нормативная дисциплина.

Наша зависимость от технологий приводит к необходимости пересматривать традиционные категории «добра» и «зла». Например, какие моральные принципы должны регулировать работу искусственного интеллекта? Можно ли считать справедливым использование алгоритмов для принятия решений в судах или при найме сотрудников? Эти вопросы поднимают актуальные проблемы справедливости и ответственности, которые требуют философского осмысления.

Одним из центральных вопросов цифровой философии является проблема соотношения виртуального и реального. Цифровая реальность перестала быть отдельным миром, существующим параллельно с физической реальностью: она переплетается с человеческим опытом. Мы, например, больше не просто пользуемся интернетом — мы становимся частью его среды, создателями и потребителями информации в цифровом пространстве. Это приводит к возникновению новых вопросов: что значит быть человеком, когда твоя личность (в виде цифрового следа) существует в интернете? Как соотносится человеческая свобода с алгоритмами, которые подсказывают нам, что смотреть, что покупать, кого любить, за кого голосовать?

Стратегия цифровой трансформации государства, его отраслей и предприятий предусматривает создание цифровых платформ и экосистем, использующих цифровые технологии виртуальных пространств и дополненной реальности. Такой подход порождает возникновение новых проблем и рисков этического характера. Напомним, что проблема — это рассогласование между тем, что мы хотим и тем, что имеем в настоящее время, а риск — это негативное или позитивное событие, которое может наступить в будущем с определенной вероятностью и наносить ущерб или приносить выгоду. Более подробный их перечень рассматривается в [1, 2, 3]. Здесь же отметим, что реализация стратегии цифровой трансформации является обязательным требованием для достижения национальных целей и развития общества в целом, а с другой стороны, существует риск запуска процессов деградации этики, как правило путем изменения целей (чаще всего подмены целей на деструктивные); снижения ценностей (изменение в худшую сторону критериев оценки целей и изменение их приоритетов) и искажения смыслов (подмена программ обработки информации и принятия решений), а также искажения морали и нравственности с помощью «цифрового двойника».

Такой подход порождает риски ухода от реальности в виртуальность, что может легко привести к подмене реальных целей, ценностей и смыслов кажущимися (не существующими) и нанести ощутимый

вред системе ментальной безопасности и осуществить деформацию этики как общества, так и личности [4,7].

«Таким образом, в рамках цифровой философии цифровая трансформация рассматривается как мощный обоюдоострый инструмент, влияющий на этику, преобразующий нравственность и мораль, изменяющий цели, ценности и смыслы. Его использование в умелых руках может привести к благоденствию и процветанию, а в неумелых и злонамеренных — к деградации и разрушению как личности, так и общества в целом» [2].

*Философия цифры: осознание роли числа*. Вместе с цифровой философией существует и философия цифры — более узкое, но не менее значимое направление исследований, сосредоточенное на анализе числа и алгоритмов как основного элемента цифровой реальности. Число, будучи одной из древнейших концепций философии, сегодня приобретает новое значение: в цифровом мире все данные и процессы сводятся к нулям и единицам, то есть к числовым кодам. В настоящее время в математике рассматривают следующие виды чисел: натуральные ( $N$ ), целые ( $Z$ ), рациональные ( $Q$ ), иррациональные ( $I$ ), вещественные/действительные ( $R$ ), а также комплексные числа ( $C$ ), спиноры и кватернионы.

Философия цифры поднимает фундаментальные вопросы о природе знаний. Если в эпоху Просвещения истина основывалась на эмпирическом опыте и разуме, то сегодня истина все чаще выражается количеством, метриками и алгоритмами. Однако цифры и данные не являются нейтральными — они зависят от контекста, в котором собираются, и от интерпретации, которую им придают. Например, отслеживание «больших данных» может дать ценную информацию о привычках человека, но также может использоваться для манипуляций. Таким образом, философия цифры задает такие вопросы, как: Можно ли выразить все аспекты человеческой жизни в числах? Не утратим ли мы подлинность опыта, сводя его к сухим статистическим данным?

Переход к цифровым вычислениям предполагает и изменения в самом нашем восприятии времени, пространства и причинности. Если ранее философы пытались понять природу времени через линейность или цикличность событий, то сегодня цифровая информация создает иллюзию внепространственного и вневременного существования. Виртуальность становится новой концепцией, связанной с цифровой обработкой информации: через алгоритмы и вычисления мы стремимся к упрощенному, но точному пониманию реальности.

Философия цифры, в свою очередь, обращает внимание на символическое и концептуальное значение цифр и чисел, их роль в языке, мышлении и восприятии мира. Здесь мы можем выделить несколько ключевых аспектов:

- *Число как способ познания*: Как числа и количественные методы влияют на наше понимание реальности? Какие философские вопросы возникают в связи с переоценкой качественных данных в пользу количественных?

- *Семантика и символика*: В чем заключается значение цифр и чисел в культуре и языке? Как цифры могут служить символами и метафорами, влияя на наше восприятие?

- *Отношение между концептом и реальностью*: Как мы можем трактовать соотношение между абстрактными числами и их представлением в реальном мире? Как это влияет на философское осмысление реальности?

- *Математика и философия*: Как математическая логика и структуры влияют на философские аргументы и теории? Какая роль отводится количественным методам в философском анализе?

В качестве примера рассмотрим роль и место числа в античной философии, которая представляет собой фундамент для многих дисциплин, включая математику и метафизику, формируя взгляды на мир как целостную гармоническую систему.

Одной из ключевых фигур античной философии является Платон, который в своих работах стремился объединить духовное и материальное, устанавливая мост между сверхчувствительным миром идей и чувственным миром материи. Особое отражение эти идеи находят в его диалоге «Тимей» [8], где числу (математике) отводится центральная роль как универсальному языку, способному соединить два уровня бытия. Рассмотрение числа в этом диалоге позволяет понять, почему

для древнегреческих мыслителей цифры и геометрические соотношения являлись инструментом объяснения не только физического мира, но и космического порядка.

Для античных философов, включая Платона, число было не просто набором инструментов для измерения величин, а формой постижения вселенского порядка. Греческая мысль, начиная с пифагорейцев, воспринимала числа как основу мироздания и ключ к познанию его скрытой сущности. Пифагорейцы утверждали, что "всё есть число", рассматривая числовые отношения в качестве принципов, лежащих в основе гармонии как музыки, так и всего космоса. Геометрия, в свою очередь, обеспечивала возможность выразить эти числовые соотношения в пространственной форме, делая абстрактные идеи доступными для воображения.

В этом интеллектуальном контексте Платон трактует числа как мост между духовным и материальным. По его мнению, мир идей (эйдосов) — совершенный и неизменный — представляет собой источник всего сущего, тогда как материальный мир — лишь упрощённое отражение идейного. Связь между этими уровнями бытия обеспечивает математика (числа), которая, будучи точной и абстрактной, сохраняет связь с высшей реальностью идей, но также находит применение в описании чувственно воспринимаемого мира.

Диалог "Тимей" является одним из наиболее сложных и значительных текстов Платона, посвящённых вопросам космологии и устройства Вселенной. В центре диалога находится рассуждение Тимея, философа и пифагорейца, который рассказывает о происхождении мира, его структуре и функционировании. По словам Тимея, мир есть произведение демиурга — божественного мастера, который, создав космос, вдохнул в него гармонию, пользуясь математическими принципами. Демиург создаёт мироздание, опираясь на вечные архетипы из мира идей, но воплощает их в материальном мире через геометрические и числовые отношения.

Цифры у Платона — это язык, на котором демиург творит Вселенную. Космос возникает как результат согласования числовых пропорций и геометрических форм, что делает его одновременно прекрасным и упорядоченным. Тимей описывает, как цифры работают на всех уровнях устройства мира: от макрокосма, где планеты движутся в идеальных круговых орбитах, до микрокосма — структуры живых существ.

Одним из ключевых моментов в диалоге является описание платоновских тел — геометрических фигур, которые символизируют пять первоэлементов: землю, воздух, воду, эфир и огонь. Эти элементы, по Тимею, состоят из мельчайших геометрических структур, которые, в свою очередь, отражают идеальные формы мира идей. Например: Земля связана с кубом, символом стабильности и твёрдости. Огонь соотносится с тетраэдром — самой простой и динамичной фигурой. Воздух представлен октаэдром. Вода — икосаэдром. Эфир — додекаэдром. Четырёхгранные, шестигранные, восьмигранные, двенадцатигранные и двадцатигранные формы демонстрируют, как материальный мир упорядочивается через геометрию. Это пример того, как Платон использует математические структуры для описания физической реальности.

Но ещё важнее то, что эти геометрические тела не только отображают физическое, но и служат инструментами постижения духовного. Материальные элементы из них упорядочиваются, подчиняясь математическим законам, являя собой пример того, как числа и формы связывают различную природу двух миров.

Цифры, по Платону, не просто инструмент анализа, а глубокий метафизический язык, способный объединить несовместимое — мир идей, который неподвластен изменению, и несовершенную, непостоянную материю. Как Тимей рассуждает, демиург использует числа, чтобы «усмирить» хаос материи, привести её в порядок и наделить красотой. Это превращает числа в инструмент *субстанциального диалога между идеальным и материальным*. Платон утверждает, что числа являются универсальными и неизменными, а значит, они принадлежат миру идей, но через своё приложение к процессу формирования материи становятся также частью физической реальности.

Таким образом, числа работают как медиатор: цифры и пропорции принадлежат духовному миру, но измеряют и структурируют материальный. Это подчёркивает её универсальный статус.

*Значение для современной философии и науки.* На примере диалога «Тимей» мы видим, как античные философы использовали математику не только в утилитарном смысле (например, для расчётов или инженерии), но и как глубоко метафизическую категорию, позволяющую объяснить устройство мироздания. Современная наука, основанная на математических моделях, как будто продолжает те мысли, которые впервые чётко сформулировал Платон. Математика по-прежнему служит языком не только для описания физического мира, но и для моделирования абстрактных концепций, таких как энергия, пространство или квантовая реальность. В этом смысле платоновская идея об универсальной роли цифры остаётся актуальной.

*Взаимосвязь: цифровая философия через призму философии цифры.* Цифровая философия и философия цифры тесно взаимосвязаны, поскольку каждая из них дополняет понимание другой. Для того чтобы осмыслить цифровую философию (изменение человеческого опыта в эпоху технологий), необходимо понять философию цифры (числа и алгоритмы как основу цифрового пространства).

Классические философские вопросы о смысле жизни, свободе, истине теперь находят новые грани в контексте цифры. Например, можно ли доверять решениям, основанным на больших данных, если алгоритмы (построенные на математических уравнениях) работают без учета всех социальных и культурных нюансов? Или, где граница человеческого контроля над цифровой реальностью?

Можно утверждать, что цифровизация — это не просто инструментальная перемена, но и экзистенциальный вызов. Человек оказывается перед необходимостью осмыслить собственную идентичность в мире, где стирается грань между виртуальным и реальным. Становится очевидным, что философия должна адаптироваться к новым условиям, изучая цифровую антропологию и этические последствия этой трансформации.

### Заключение

Несмотря на отличия, цифровая философия и философия цифры взаимодополняют друг друга. Взятые вместе, они создают более глубокое понимание того, как цифровые технологии влияют на наше восприятие мира и как числовые и абстрактные концепции формируют наше взаимодействие с этими технологиями.

Цифровая философия и философия цифры побуждают нас критически осмыслить то, как технологии и цифры влияют на человека, общество и культуру. Они поднимают важные вопросы о внутренних новых формах бытия, философии человеческого сознания и этики технологического прогресса. Ответы на эти вопросы еще далеки от завершения, но именно философское мышление помогает находить баланс между свободой и зависимостью от технологий.

Цифровая эпоха требует от нас глубокой критической рефлексии, и, возможно, философия цифры и цифровая философия станут ключами к осмыслению новой реальности, открывая путь к более осознанному и гармоничному сосуществованию человека и технологий.

### Литература

1. Трофимов В.В., Трофимова Е.В. Цифровая трансформация и этика высшего образования. Известия СПбГЭУ, №1 (139). 2023. – С.91-95.
2. Трофимов В.В., Трофимова Л.А. Особенности формирования ИТ знаний при подготовке специалистов для экономики данных. Известия СПбГЭУ, №1 (145). 2024. – С.153-158.
3. Трофимов В.В., Трофимова Л.А. Стратегия цифровой трансформации сферы науки и высшего образования России. В сборнике: Цифровая трансформация в экономике и управлении. сборник научных трудов. Санкт-Петербург, 2021. С. 5-17. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=47577858> (Дата доступа 16.01.2025).
4. Информационно-образовательная среда экономического вуза / под ред. проф. В.В. Трофимова (монография). СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. – 130с.
5. Исмоилова Н., Муйдинова М. Учебно-методическое пособие по философии (этики, эстетики, логики) для студентов всех специальностей. Наманган, 2016.-188 стр.
6. Калыев И.А. Искусственный интеллект: камо грядеши? // Экономические стратегии. № 5 (163). 2019.

7. Трофимов В.В., Трофимова Л.А. Особенности формирования ИТ знаний при подготовке специалистов для экономики данных. Известия СПбГЭУ, №1 (145). 2024. – С.153-158.

8. Платон. Диалоги, «Тимей» М: Книга по требованию. - 2013. – 114 с.

9. Острецов И. Введение в философию ненасильственного развития. Монография. Выпуск 4, 2018.

#### **Digital philosophy and philosophy of digit: Rethinking reality in the age of technology**

**Trofimov V.V., Trofimova E.V.,**

Saint Petersburg State University of Economics

The article examines the relationship between two concepts — digital philosophy and philosophy of digit — which reflect the influence of digital technologies on modern society, consciousness, and culture. Digital philosophy analyzes how technologies transform human experience, rethinking the boundaries between the real and the virtual, while philosophy of digit focuses on numbers and algorithms as the foundations of digital reality. In the context of the growing influence of artificial intelligence and algorithms on human activity, special attention is paid to certain ethical issues that consider possible risks arising from the transformation of goals, values, and meanings of human life. The problem of the relationship between the virtual and the real is also considered, when digital reality ceases to be a separate world and intertwines with human experience.

In conclusion, the article concludes that digitalization is not just an instrumental change, but also an existential challenge. A person is faced with the need to comprehend his own identity in a world where the line between the virtual and the real is erased. It becomes obvious that philosophy must adapt to new conditions by studying digital anthropology and the ethical consequences of this transformation.

Keywords: digital technologies, reality and virtuality, digital transformation, digital ethics.

#### **References**

1. Trofimov V.V., Trofimova E.V. Digital transformation and ethics of higher education. Izvestiya SPbGEU, No. 1 (139). 2023. - P. 91-95.
2. Trofimov V.V., Trofimova L.A. Features of the formation of IT knowledge in the training of specialists for the data economy. Izvestiya SPbGEU, No. 1 (145). 2024. - P. 153-158.
3. Trofimov V.V., Trofimova L.A. Strategy for digital transformation of science and higher education in Russia. In the collection: Digital transformation in economics and management. collection of scientific papers. St. Petersburg, 2021. P. 5-17. [Electronic resource] Access mode: <http://elibrary.ru/item.asp?id=47577858> (Access date 16.01.2025).
4. Information and educational environment of an economic university / edited by prof. V.V. Trofimov (monograph). SPb.: Publishing house of SPbGEU, 2018. - 130 p.
5. Ismoilova N., Muidinova M. Textbook and methodological manual on philosophy (ethics, aesthetics, logic) for students of all specialties. Namangan, 2016.-188 p.
6. Kalyaev I.A. Artificial intelligence: Quo Vadis? // Economic strategies. No. 5 (163). 2019.
7. Trofimov V.V., Trofimova L.A. Features of the formation of IT knowledge in the training of specialists for the data economy. Izvestiya SPbGEU, No. 1 (145). 2024. - P. 153-158.
8. Plato. Dialogues, "Timaeus" M: Book on demand. - 2013. - 114 p.
9. Ostretsov I. Introduction to the philosophy of non-violent development. Monograph. Issue 4, 2018.

# Сравнительный анализ отечественного и зарубежного опыта управления социально-экономическими проектами

Аверин Александр Сергеевич

аспирант кафедры управления в международном бизнесе и индустрии туризма, Государственный университет управления, s125637@guu.ru

В данной статье рассматривается передовой зарубежный опыт управления социально-экономическими проектами, а также анализируются его преимущества и недостатки. Особое внимание уделяется сравнению зарубежных моделей с российской практикой. Рассматриваются особенности управления проектами в США, Японии, Китае и странах Европейского Союза. Анализируются преимущества и недостатки каждого подхода, а также предлагается сравнительная характеристика этих моделей. Каждый раздел сопровождается примерами конкретных проектов, иллюстрирующих обсуждаемые подходы. Подчеркивается ключевая роль эффективного использования человеческих ресурсов в успешной реализации проектов. В завершение статьи представлены выводы и рекомендации по интеграции лучших практик в российскую действительность.

**Ключевые слова:** социально-экономические проекты, управление проектами, кадровое обеспечение, стандарты управления, эффективность проекта, международные практики.

Управление социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения становится всё более актуальным в современном мире. Эффективное использование человеческих ресурсов играет ключевую роль в достижении успеха любого проекта.

Основная цель управления социально-экономическими проектами заключается в создании и поддержке высокопроизводительной и мотивированной команды, способной достичь всех стратегических целей проекта. Важное значение при этом должно уделяться развитию и эффективному использованию потенциала работников, регулированию уровня удовлетворённости работой в команде и созданию благоприятной рабочей среды. Представим обзор передового зарубежного опыта управления социально-экономическими проектами на базе инструментов кадрового обеспечения.

Начнем с анализа управления социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения в США. В Соединенных Штатах данный процесс регулируется стандартом PMBoK, который представляет собой обширный свод знаний по управлению проектами. Этот стандарт включает в себя широкий набор методик, подходов, техник и инструментов, необходимых для эффективного выполнения социально-экономического проекта, включая формирование сильной и сплоченной проектной команды. Основной целью управления социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения в США является создание и поддержание высокопроизводительной и мотивированной команды, которая способна достичь всех стратегических целей проекта. Особое внимание уделяется развитию и эффективному использованию потенциала работников, регулированию уровня удовлетворенности работой в команде и созданию благоприятной рабочей среды [7].

Ключевыми особенностями управления социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения в США являются следующие моменты:

- Реализация индивидуального подхода к каждому работнику команды проекта, с одновременным учетом, при этом, его потребностей и способностей (квалификации, компетентности и способности работать под давлением);
- Ориентация работников команды проекта на активное участие в процессах по принятию решений, по управлению отдельными составляющими социально-экономического проекта;
- Обеспечение развития и поддержки профессионального роста работников команды проекта;
- Обеспечение реализации эффективных механизмов по стимулированию мотивации, а также по удовлетворенности работой в команде проекта;
- Обеспечение создания рабочей благоприятной среды, а также обеспечение следования правилом корпоративной культуры организатора социально-экономического проекта;
- Обеспечение готовности работника команды проекта к адаптации к возможным изменениям внешней и внутренней среды реализации социально-экономического проекта, внутренних потребностей участников проекта.

В аспекте данных особенностей можно заключить, что управление социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения в США связано с комплексной реализацией мероприятий стратегического планирования, развития человеческого капитала, создании условий применительно к росту и развитию работников команды проекта [5]. Несмотря на эти положительные аспекты, существуют и некоторые недостатки:

- Высокий уровень индивидуализма (фиксация индивидуальных достижений и успехов отдельных работников команды проекта, что создает дополнительную конкуренцию, а также напряженность между работниками команды проекта).
- Высокий уровень требований к работникам команды проекта (ожидания высоких результатов деятельности команды проекта создают давление, стресс и выгорание отдельных работников команды проекта).

- Недостаточный уровень социальных гарантий для работников команды проекта (неопределенность, приводит к высокому уровню неустойчивости работников команды проекта).

- Ориентация на достижение краткосрочных результатов (что приводит в значительной степени к ущербу для долгосрочного уровня устойчивости реализации социально-экономического проекта).

В Японии процессы управления социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения регулируются стандартом P2M, который был разработан в Японии в качестве национального стандарта. Базисом управления социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения в стандарте P2M является следование трилемме Complexity (сложность), Value (ценность) and Resistance (сопротивление). Все действия в проекте по использованию инструментов кадрового обеспечения должны быть стратегически связанными между собой, а также сложными, должны приносить участникам проекта ценность, должны осуществляться вопреки сопротивлению факторов внешней среды [8]. Иными словами, указанные действия по управлению проектами на основе инструментов кадрового обеспечения должны быть гибкими и приспосабливаемыми к изменениям во внешней среде проекта [2]. Ключевая особенность P2M при реализации инструментов кадрового обеспечения – гарантировать работу команды проекта на создание системы ценностей, которую проект принесёт всем заинтересованным лицам.

Основные характеристики подхода включают:

- Создание системы ценностей: команда проекта работает над формированием системы ценностей, которая приносит пользу всем участникам проекта.

- Роли и сертификация: четкое распределение ролей внутри команды и система сертификации работников обеспечивают высокое качество выполнения задач.

- Единое ментальное пространство: создание единой среды взаимодействия способствует эффективной коммуникации и координации действий.

- Развитие человеческого капитала: акцент на развитии знаний, практических навыков, профессиональной этики и непрерывном обучении сотрудников.

Работники команды должны обладать глубокими знаниями, практическим опытом, профессиональными качествами и этикой. Они должны постоянно развивать свои профессиональные навыки, непрерывно учиться и применять новые знания на практике [10].

Преимущества управления социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения в Японии включают:

- Формирование системы устойчивых и долгосрочных отношений с работниками команды проекта. Организаторы проекта постоянно инвестируют средства в обеспечение обучения и развития работников команды проекта, что формирует чувство лояльности и принадлежности к данному проекту.

- Обеспечение качественной коллективной работы и сотрудничества между работниками команды проекта.

- Обеспечение ориентации на качественное выполнение функций работниками команды проекта.

- Обеспечение стабильности занятости всех работников команды на различных проектах.

Несмотря на эти преимущества, существуют и некоторые недостатки:

- Ограниченный уровень гибкости использования инструментов кадрового обеспечения. Из-за наличия системы устойчивых отношений с работниками команды проекта организаторы проекта часто сталкиваются с большим числом трудностей по изменению штата, по перераспределению ресурсов.

- Отсутствие возможностей индивидуального признания заслуг отдельных работников команды проекта, что часто демотивирует некоторых работников команды проекта, стремящихся к личному вознаграждению и признанию.

- Наличие системы высоких требований к уровню конформности. Работники команды проекта будут чувствовать давление, которое оказывают на них коллективы и отдельные организаторы проекта, что приводит к ограничению творческого потенциала и сокращению инновационных идей у работников.

- Наличие ограниченных возможностей для карьерного роста отдельных работников команды проекта [9].

Далее рассмотрим опыт управления социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения в Китае. В этой стране свод знаний по управлению проектами (С-PMBOK) был разработан Китайским исследовательским комитетом в области управления проектами (PMRC-Shuangfa). Система сертификации работников основана на требованиях С-PMBOK. Особенностью китайского подхода является государственная компонента в реализации мероприятий по управлению проектами и рациональное использование кадровых ресурсов [6].

Китайская философия С-PMBOK подчеркивает первостепенное значение процессов управления проектами на основе инструментов кадрового обеспечения. Формирование команды проекта происходит на стратегическую долгосрочную перспективу. Стандарт С-PMBOK также формирует правила по бережному использованию кадровых ресурсов, что способствует более рациональному их использованию. Коммуникационные процессы в команде проекта основаны на принятии авторитета руководителя [11].

Преимущества управления социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения в Китае включают:

- Поощрение профессионального развития работников: организаторы проекта поощряют работников менять свои рабочие места для расширения профессиональных знаний и повышения уровня конкурентоспособности.

- Структурированная система аттестации: жесткий контроль и оценка работников помогают выявить направления, в которых им требуется помощь в части переподготовки и исправления недостатков в работе.

Недостатки включают:

- Отсутствие стандартизированных процедур: в Китае отсутствуют стандартизированные правила по отбору, найму, обучению, оценке, стимулированию, продвижению работников и другие процедурные нормы.

- Несовершенный рынок труда: Рынок труда Китая несовершенен, и необходимая информация о занятости и квалификационных характеристиках кандидатов для команды проекта доступна не полностью.

- Недостаток экспертизы у организаторов проектов: многие организаторы социально-экономических проектов в Китае не обладают инструментами и опытом для оценки результатов работы команды проекта.

- Субъективное регулирование оплаты труда: оплата труда работников команды проекта часто не соответствует рыночным нормам и может зависеть от политических предпочтений или личных симпатий руководителя.

- Недостаточное внимание к обучению и развитию работников: мобильность работников и отсутствие позитивных взаимоотношений между ними и руководителями препятствуют обучению и развитию работников.

Завершая обзор зарубежного опыта, обратимся к управлению социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения в Европейском Союзе (Великобритания, Франция, Германия). В ЕС данный процесс регулируется стандартом PM<sup>2</sup>. Цель стандарта — предоставить организаторам проектов возможность достижения заданных результатов через эффективное управление полным циклом проектов, включая структурирование процессов кадрового обеспечения [3]. Стандарт PM<sup>2</sup> представляет собой методологию, которую рабочие команды проектов могут адаптировать с учетом специфических потребностей. Большое внимание уделяется разработке философии работы команды, профессиональному кодексу поведения и принципам деятельности работников [4].

Преимущества управления социально-экономическими проектами на основе инструментов кадрового обеспечения в ЕС включают положительный настрой руководства, выбор правильного тона коммуникаций и рациональный выбор частотности воздействий на работников. Недостатки включают проблему неустойчивой занятости работников и универсализацию трудовых норм, что снижает социальную защищенность работников.

В заключении рассмотрим основные положения отечественного опыта управления социально-экономическими проектами на основе

инструментов кадрового обеспечения. В России применяется национальный стандарт ГОСТ Р 54869-2011, разработанный АНО "Центр стандартизации управления проектами". В стандарте структурированы и подробно описаны процессы планирования персонала проекта, определены роли участников, их полномочия и функции, а также требования к численному и квалификационному составу команды проекта [1].

Преимущества отечественного опыта включают ориентацию на гармонизацию отношений в команде, высокий уровень работоспособности и адаптационных способностей работников, стремление к постоянному улучшению профессиональных качеств. Недостатки включают неодобрение личных инициатив работников, отсутствие гарантий карьерного продвижения после обучения, недостаточное делегирование полномочий и отсутствие должного внимания к климату в команде.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что зарубежные подходы отличаются высокой степенью гибкости и адаптивности, ориентацией на результат и развитие работников команды проекта. Однако, они также имеют ряд недостатков, таких как высокий уровень индивидуализма, требований к работникам и недостаточность социальных гарантий. Отечественный подход характеризуется использованием внутренних возможностей организаций и оптимизированными методами профессиональной диагностики. Тем не менее, он также имеет свои недостатки, такие как отсутствие инновационных идей в наборе работников и доминирование учета прошлых заслуг сотрудников вместо фокусировки на их развитии в будущем.

Таким образом, каждый из рассмотренных подходов имеет свои сильные и слабые стороны. Эффективное управление социально-экономическими проектами требует сочетания лучших практик из разных моделей, адаптированных к конкретным условиям и потребностям каждого проекта.

## Литература

- Бриль, А.Р. Совершенствование оценки организационных проектов по управлению персоналом в условиях цифровизации экономики / А.Р. Бриль, О. В. Калинина, А.А. Седакина // *Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований*. – 2021. – № 1. – С. 96-106.
- Галицкая, М.С. P2M: миссия и ценность. Японский взгляд на систему проектного управления / М.С. Галицкая // *Новая экономика, бизнес и общество: сборник материалов апрельской научно-практической конференции молодых учёных ШЭМ, научное электронное издание, Владивосток, 28 апреля 2017 года* / отв. ред. А.Б. Косолапов. – Владивосток : Дальневосточный федеральный университет, 2017. – С. 404-408.
- Дамашкова, Т.В. Подход в управлении международными проектами ЕС / Т.В. Дамашкова // *Становление и развитие предпринимательства в России: история, современность и перспективы: сборник материалов VIII Международной научной конференции, Смоленск, 26 мая 2021 года*. – Смоленск: Смоленский государственный университет, 2021. – С. 35-38.
- Концепция "умного города": социальные практики России и Европы / Е.М. Дринова, Е.Ф. Парубочая, Н.В. Пискунов, А.С. Прыгункова // *Теории и проблемы политических исследований*. – 2020. – Т. 9, № 5А. – С. 129-135.
- Ларионов, И.К. Преобразование кадрового потенциала сферы организации и управления народным хозяйством в русле синергии безопасности и прогресса экономики / И.К. Ларионов, М.А. Гуреева // *Экономические системы*. – 2023. – Т. 16, № 2. – С. 12-25.
- Лю, Ю. Особенности управления крупными мостовыми строительными проектами в Китае / Ю. Лю, А.Т. Зуб // *Финансы и управление*. – 2020. – № 4. – С. 24-32.
- Петрухина, И.М. Цифровизация в сфере профессионального образования: кадровое обеспечение и опыт США / И.М. Петрухина, С.Н. Гагарина // *Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, Калуга, 08–09 апреля 2020 года*. – Калуга: Издательство Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского, 2020. – С. 1140-1149.
- Семенов, А.В. Сравнительный анализ деятельности России и Японии в реализации инфраструктурных проектов ГЧП в сфере социального обеспечения / А.В. Семенов // *Современные аспекты экономики*. – 2022. – № 3(295). – С. 28-34.
- Ставропольский, Ю.В. Развитие управления персоналом в Японии в современных условиях / Ю.В. Ставропольский, А.Э. Муталимов // *Психология управления персоналом и социальное предпринимательство в условиях изменения технологического уклада: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Нижний Новгород, 14–15 ноября 2019 года* / под общ. ред. Л. Н. Захаровой, М. В. Прохоровой. – Нижний Новгород : Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, 2019. – С. 578-581.
- Танака, Х. Эффективность проекта: анализ состояния дел в разных секторах экономики и исследование модели мультипроектного управления в Японии (часть 2) / Х. Танака // *Управление проектами и программами*. – 2019. – № 1. – С. 6-21.
- Wei, M. China - Republic of Belarus construction site management for building projects / M. Wei, X. Wang // *Инжиниринг и экономика: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов студенческой научно-технической конференции в рамках 20-й Международной научно-технической конференции БНТУ "Наука - образованию, производству и экономике" и 78-й студенческой научно-технической конференции БНТУ, Минск, 04–05 мая 2022 года*. – Минск: БНТУ, 2022. – С. 33-39.

## Comparative Analysis of Domestic and Foreign Experience in Managing Socio-Economic Projects

Averin A.S.

State University of Management

This article examines advanced foreign experience in managing socio-economic projects, as well as analyzes its advantages and disadvantages. Particular attention is paid to comparing foreign models with Russian practice. The specifics of project management in the USA, Japan, China, and European Union countries are examined. The advantages and disadvantages of each approach are analyzed, and a comparative description of these models is provided. Each section is accompanied by examples of specific projects that illustrate the discussed approaches. Emphasis is placed on the key role of effectively utilizing human resources in successfully implementing projects. In conclusion, the article presents findings and recommendations for integrating best practices into the Russian context.

Keywords: socio-economic projects, project management, personnel support, management standards, project efficiency, international practices.

## References

- Bril', A.R. Improvement of evaluation of organizational projects on personnel management under conditions of economy digitalization / A.R. Bril', O.V. Kalinina, A.A. Sedyakina. // *Telescope: journal of sociological and marketing research*. – 2021. – No. 1. – Pp. 96-106.
- Galitskaya, M.S. P2M: mission and value. Japanese perspective on project management system / M.S. Galitskaya. // *New Economy, Business and Society: Proceedings of April Young Scientists' Practical Conference, Vladivostok, April 28, 2017* / Ed. by A.B. Kosolapov. – Vladivostok: Far Eastern Federal University, 2017. – Pp. 404-408.
- Damashkova, T.V. Approach to managing international EU projects / T.V. Damashkova. // *Formation and Development of Entrepreneurship in Russia: History, Present and Prospects: Proceedings of the VIII International Scientific Conference, Smolensk, May 26, 2021*. – Smolensk: Smolensk State University, 2021. – Pp. 35-38.
- Concept of "smart city": social practices of Russia and Europe / E.M. Drinova, E.F. Parubochaya, N.V. Piskunov, A.S. Prygunckova. // *Theories and Problems of Political Studies*. – 2020. – Vol. 9, No. 5A. – Pp. 129-135.
- Larionov, I.K. Transformation of the personnel potential of the sphere of organization and management of national economy within the synergy of security and economic progress / I.K. Larionov, M.A. Gureeva. // *Economic Systems*. – 2023. – Vol. 16, No. 2. – Pp. 12-25.
- Liu, Y. Features of large bridge construction project management in China / Y. Liu, A.T. Zub. // *Finance and Management*. – 2020. – No. 4. – Pp. 24-32.
- Petrukhina, I.M. Digitalization in professional education: personnel provision and US experience / I.M. Petrukhina, S.N. Gagarina. // *Scientific Works of K.E. Tsiolkovsky Kaluga State University, Kaluga, April 8-9, 2020*. – Kaluga: Publishing House of K.E. Tsiolkovsky Kaluga State University, 2020. – Pp. 1140-1149.
- Semenov, A.V. Comparative analysis of activities of Russia and Japan in implementation of PPP infrastructure projects in social security / A.V. Semenov. // *Modern Aspects of Economics*. – 2022. – No. 3(295). – Pp. 28-34.
- Stavropolsky, Yu.V. Development of personnel management in contemporary Japan / Yu.V. Stavropolsky, A.E. Motalimov. // *Psychology of Personnel Management and Social Entrepreneurship in Conditions of Technological Change: Proceedings of All-Russian Practical Conference, Nizhny Novgorod, November 14-15, 2019* / Ed. by L.N. Zakharova, M.V. Prokhorova. – Nizhny Novgorod: National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, 2019. – Pp. 578-581.
- Tanaka, H. Project effectiveness: state-of-the-art analysis across different sectors of economy and study of multiproject management model in Japan (Part 2) / H. Tanaka. // *Project and Program Management*. – 2019. – No. 1. – Pp. 6-21.
- Wei, M. Construction site management for building projects between China and the Republic of Belarus / M. Wei, X. Wang. // *Engineering and Economics: Current Status and Development Prospects: Proceedings of Student Scientific and Technical Conference within the Framework of the 20th BNTU International Scientific and Technical Conference "Science for Education, Production and Economy" and the 78th BNTU Student Scientific and Technical Conference, Minsk, May 4-5, 2022*. – Minsk: Belarusian National Technical University, 2022. – Pp. 33-39.

# Роль цифровизации в повышении конкурентоспособности туристической отрасли Иордании

Альхрви Иссам Аднан Абделькарим

аспирант, Российский университет дружбы народов, issamtahrawee@gmail.com

Цифровизация стала важным фактором повышения конкурентоспособности туристической отрасли в глобальном масштабе. В Иордании, где туризм является одной из ключевых отраслей экономики, внедрение цифровых технологий открывает новые возможности для привлечения туристов, улучшения качества услуг и повышения эффективности бизнеса. В данной статье рассматриваются основные направления цифровизации туристической отрасли Иордании, их влияние на конкурентоспособность, а также вызовы и перспективы, связанные с этим процессом.

**Ключевые слова:** цифровизация, туристическая отрасль, конкурентоспособность, Иордания, туризм, инновации, технологии, устойчивое развитие, онлайн-платформы.

## Введение

Туризм играет значительную роль в экономике Иордании, внося существенный вклад в ВВП и создавая рабочие места. Однако в условиях глобальной конкуренции и растущих ожиданий туристов традиционные подходы к управлению туристической отраслью становятся недостаточными. Цифровизация предлагает новые инструменты для повышения конкурентоспособности, такие как онлайн-бронирование, анализ больших данных, использование искусственного интеллекта и виртуальной реальности. Цель данной статьи — проанализировать роль цифровизации в повышении конкурентоспособности туристической отрасли Иордании и предложить рекомендации для ее дальнейшего развития.

Иордания является одной из самых популярных туристических стран Ближнего Востока благодаря своим уникальным природным и культурным достопримечательностям, таким как:

- **Петра** — древний город, включенный в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.
- **Вади-Рам** — пустыня с уникальными ландшафтами.
- **Мертвое море** — популярное направление для оздоровительного туризма.

Однако туристическая отрасль Иордании сталкивается с рядом вызовов:

- Высокая конкуренция с другими странами региона (ОАЭ, Саудовская Аравия, Египет).
- Политическая нестабильность в регионе, которая влияет на имидж страны.
- Недостаточное развитие инфраструктуры в некоторых районах.

## 1. Основные направления цифровизации в туризме

Цифровизация в туристической отрасли охватывает несколько ключевых направлений:

1. **Онлайн-бронирование и продажа туристических услуг:**
  - Платформы для бронирования отелей, билетов и экскурсий позволяют туристам планировать поездки с минимальными усилиями.
  - Примеры: Booking.com, Airbnb, местные платформы, такие как Jozzoog.
2. **Использование больших данных и аналитики:**
  - Анализ данных о предпочтениях туристов помогает компаниям предлагать персонализированные услуги и прогнозировать спрос.
  - Пример: анализ поисковых запросов и отзывов для улучшения туристических предложений.
3. **Искусственный интеллект (ИИ) и чат-боты:**
  - ИИ используется для автоматизации обслуживания клиентов, прогнозирования спроса и оптимизации цен.
  - Чат-боты помогают туристам получать информацию и решать проблемы в режиме реального времени.
4. **Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR):**
  - VR позволяет туристам "посетить" достопримечательности виртуально, что повышает интерес к реальным поездкам.
  - AR используется для создания интерактивных гидов и улучшения туристического опыта.
5. **Цифровой маркетинг и продвижение:**
  - Социальные сети, таргетированная реклама и контент-маркетинг помогают привлекать новых туристов.
  - Пример: использование Instagram для продвижения туристических достопримечательностей Иордании, таких как Петра и Вади-Рам.

## 2. Влияние цифровизации на конкурентоспособность туристической отрасли Иордании

Цифровизация оказывает значительное влияние на конкурентоспособность туристической отрасли Иордании:

1. **Улучшение качества обслуживания:**
  - Цифровые технологии позволяют туристам получать персонализированные услуги, что повышает их удовлетворенность.
  - Пример: использование мобильных приложений для заказа экскурсий и гидов.
2. **Расширение доступа к международным рынкам:**
  - Онлайн-платформы позволяют иорданским туристическим компаниям выходить на глобальные рынки и привлекать туристов из разных стран.
3. **Повышение эффективности управления:**
  - Цифровые инструменты помогают оптимизировать бизнес-процессы, снижать затраты и повышать рентабельность.
  - Пример: использование систем управления ресурсами (ERP) для контроля за бронированиями и запасами.
4. **Укрепление имиджа Иордании как туристического направления:**
  - Цифровые технологии, такие как VR и AR, помогают продемонстрировать уникальные достопримечательности Иордании, такие как Петра, Вади-Рам и Мертвое море, привлекая больше туристов.
5. **Снижение зависимости от посредников:**
  - Прямое взаимодействие с туристами через онлайн-платформы позволяет компаниям снизить затраты на посредников и увеличить прибыль.

**3. Вызовы цифровизации в туристической отрасли Иордании**  
Несмотря на преимущества, цифровизация туристической отрасли Иордании сталкивается с рядом вызовов:

1. **Недостаток цифровой инфраструктуры:**
  - В некоторых регионах Иордании отсутствует надежный доступ к интернету, что ограничивает возможности для цифровизации.
2. **Недостаток квалифицированных кадров:**
  - Многие сотрудники туристических компаний не обладают необходимыми цифровыми навыками.
3. **Кибербезопасность:**
  - Увеличение использования цифровых технологий повышает риски кибератак и утечки данных.
4. **Высокая стоимость внедрения технологий:**
  - Для малых и средних туристических компаний внедрение цифровых технологий может быть финансово затруднительным.
4. **Рекомендации по развитию цифровизации туристической отрасли Иордании**

Для успешной цифровизации туристической отрасли Иордании необходимо:

1. **Инвестировать в цифровую инфраструктуру:**
  - Развивать широкополосный интернет и мобильную связь в отдаленных регионах.
2. **Обучать сотрудников цифровым навыкам:**
  - Проводить тренинги и курсы по использованию цифровых технологий для сотрудников туристических компаний.
3. **Развивать государственно-частное партнерство:**
  - Государство должно поддерживать туристические компании во внедрении цифровых технологий через гранты и субсидии.
4. **Укреплять кибербезопасность:**
  - Разработать стандарты и рекомендации по защите данных туристов и компаний.
5. **Продвигать Иорданию как цифровое туристическое направление:**
  - Использовать цифровые технологии для создания уникального имиджа Иордании на международной арене.

### Заключение

Цифровизация играет ключевую роль в повышении конкурентоспособности туристической отрасли Иордании. Она открывает новые

возможности для привлечения туристов, улучшения качества услуг и повышения эффективности бизнеса. Однако для успешной цифровизации необходимо преодолеть ряд вызовов, таких как недостаток инфраструктуры, квалифицированных кадров и риски кибербезопасности. Реализация предложенных рекомендаций позволит Иордании укрепить свои позиции на глобальном туристическом рынке и обеспечить устойчивое развитие отрасли.

### Литература

1. Buhalis, D., & Sinarta, Y. (2019). Real-time co-creation and nowness service: Lessons from tourism and hospitality. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(5), 563-582.
2. Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., & Koo, C. (2015). Smart tourism: Foundations and developments. *Electronic Markets*, 25(3), 179-188.
3. Jordan Tourism Board. (2022). Annual Report on Tourism in Jordan.
4. Koo, C., Gretzel, U., & Hunter, W. C. (2015). The role of IT in tourism. *Journal of Travel Research*, 54(3), 343-356.
5. World Tourism Organization (UNWTO). (2021). Digital Transformation in Tourism: Challenges and Opportunities.
6. Al-Khasawneh, A. (2020). The Role of Digitalization in Enhancing Tourism Competitiveness: A Case Study of Jordan. PhD Thesis, University of Jordan.
7. Al-Majali, M. (2019). Digital Marketing Strategies for Promoting Tourism in Jordan. Master's Thesis, Yarmouk University.
8. Al Jazeera. (2023). How Jordan is Using Technology to Boost Tourism. Retrieved from <https://www.aljazeera.com>.
9. The Jordan Times. (2022). Digital Transformation in Jordan's Tourism Sector. Retrieved from <https://www.jordantimes.com>.
10. Al-Khasawneh, A. (2020). The Role of Digitalization in Enhancing Tourism Competitiveness: A Case Study of Jordan. PhD Thesis, University of Jordan.
11. Al-Majali, M. (2019). Digital Marketing Strategies for Promoting Tourism in Jordan. Master's Thesis, Yarmouk University.

### The Role of Digitalization in Improving the Competitiveness of the Tourism Industry in Jordan

Altahrawee Issam Adnan Abdelkarim  
Peoples' Friendship University of Russia

Digitalization has become an important factor in increasing the competitiveness of the tourism industry on a global scale. In Jordan, where tourism is one of the key sectors of the economy, the introduction of digital technologies opens up new opportunities to attract tourists, improve the quality of services and increase business efficiency. This article examines the main areas of digitalization of the tourism industry in Jordan, their impact on competitiveness, as well as the challenges and prospects associated with this process.

Keywords: digitalization, tourism industry, competitiveness, Jordan, tourism, innovation, technology, sustainable development, online platforms.

### References

1. Buhalis, D., & Sinarta, Y. (2019). Real-time co-creation and nowness service: Lessons from tourism and hospitality. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(5), 563-582.
2. Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., & Koo, C. (2015). Smart tourism: Foundations and developments. *Electronic Markets*, 25(3), 179-188.
3. Jordan Tourism Board. (2022). Annual Report on Tourism in Jordan.
4. Koo, C., Gretzel, U., & Hunter, W. C. (2015). The role of IT in tourism. *Journal of Travel Research*, 54(3), 343-356.
5. World Tourism Organization (UNWTO). (2021). Digital Transformation in Tourism: Challenges and Opportunities.
6. Al-Khasawneh, A. (2020). The Role of Digitalization in Enhancing Tourism Competitiveness: A Case Study of Jordan. PhD Thesis, University of Jordan.
7. Al-Majali, M. (2019). Digital Marketing Strategies for Promoting Tourism in Jordan. Master's Thesis, Yarmouk University.
8. Al Jazeera. (2023). How Jordan is Using Technology to Boost Tourism. Retrieved from <https://www.aljazeera.com>.
9. The Jordan Times. (2022). Digital Transformation in Jordan's Tourism Sector. Retrieved from <https://www.jordantimes.com>.
10. Al-Khasawneh, A. (2020). The Role of Digitalization in Enhancing Tourism Competitiveness: A Case Study of Jordan. PhD Thesis, University of Jordan.
11. Al-Majali, M. (2019). Digital Marketing Strategies for Promoting Tourism in Jordan. Master's Thesis, Yarmouk University.

# Сравнительное исследование критериев оценки "зеленого" строительства в Китае, Великобритании и США

**Ван Яцзин**

аспирант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, san.w9761

С быстрым развитием индустриализации и урбанизации строительная индустрия стала одной из крупнейших в мире отраслей, потребляющих энергию и выбрасывающих углерод, и все больше стран стали уделять внимание строительству и развитию зеленых зданий. Чтобы регулировать и стимулировать развитие "зеленых" зданий, страны по всему миру последовательно формулируют стандарты оценки "зеленых" зданий для оценки воздействия зданий на окружающую среду в течение всего их жизненного цикла. В настоящее время основными стандартами оценки зеленых зданий в мире являются BREEAM (Великобритания), LEED (США), DGNB (Германия), Green Mark (Сингапур) и Стандарт оценки зеленых зданий (Китай). В данной работе выбраны три из этих стран, Китай, США и Великобритания, стандарты оценки для введения и сравнительного анализа последней версии трех стран стандартов оценки зеленого здания в некоторых из ключевых показателей оценки дифференциации для энергосберегающего дизайна здания, оценки зеленого здания, чтобы обеспечить определенную ссылку.

**Ключевые слова:** Зеленое здание, Стандарты оценки зеленого здания, BREEAM, LEED, Стандарты оценки зеленого здания, Сравнительный анализ.

## Введение

Зеленое здание - это высококачественное здание, которое экономит ресурсы, защищает окружающую среду, уменьшает загрязнение, обеспечивает людям здоровое, подходящее и эффективное использование пространства, а также максимально способствует гармоничному сосуществованию человека и природы на протяжении всей жизни. [1] Концепция зеленого строительства может стать хорошим решением нынешней глобальной проблемы нехватки энергии, загрязнения окружающей среды и других вопросов, для достижения целей энергосбережения и сокращения выбросов, а также устойчивого развития. Как неизбежная тенденция развития строительной отрасли в настоящее время и в будущем, строительство и развитие зеленых зданий получило внимание и поддержку со стороны различных стран. Для того чтобы регулировать и способствовать процветающему развитию зеленых зданий, страны по всему миру последовательно ввели стандарты оценки зеленых зданий, такие как BREEAM в Великобритании, LEED в США, DGNB в Германии, CASBEE в Японии, GB Tool в Канаде и Китайский стандарт оценки зеленых зданий. Все эти китайские и зарубежные стандарты содержат соответствующие требования и правила для оценки зеленых зданий и формулируют конкретные методы оценки. В данной работе отобраны новейшие стандарты оценки зеленых зданий, включая британский BREEAM (NC international 2016) и американский LEED (v4.1 BD+C), которые сравниваются с Китайским стандартом оценки зеленых зданий (GB/T 50378-2019), анализируются этапы оценки и объекты оценки. Анализируются сходства и различия в этапе оценки и объектах оценки, показателях и весах оценки, методах подсчета баллов, механизме управления оценкой и т.д., изучаются преимущества зарубежных методов оценки, выдвигаются предложения по совершенствованию Китайских стандартов оценки зеленого здания.

## Разработка критериев оценки экологичности зданий в трех странах

В 1990 году британская компания Научно-исследовательский институт строительства разработала первую в мире систему оценки экологичности зданий BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), которая постоянно изучалась и исследовалась, и ее развитие прошло через длительный процесс пересмотра, ревизии и углубления. Она прошла через длительный процесс пересмотра, ревизии и углубления. Было выпущено 14 версий, и версия, выпущенная в 2016 году, является последней пересмотренной версией. В настоящее время сертификаты BREEAM получили более 550 000 зданий в более чем 50 странах мира. [2] LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) в США - это инструмент, созданный Советом по экологическому строительству США (USGBC) для оценки "зеленых" зданий. USGBC - это национальная некоммерческая организация по строительству экологически чистых зданий, представляющая всю строительную индустрию, которая занимается разработкой и развитием стандартов оценки "зеленых" зданий с момента своего основания в 1993 году. Начиная с LEED v1.0, выпущенного в 1999 году, LEED имел пять различных версий после более чем десятилетия непрерывных обновлений. Последняя версия - LEED v4.1, которая будет внедрена с 2019 г. LEED - самая распространенная в мире система оценки "зеленого" строительства, признанная во всем мире как символ достижений в области устойчивого развития и поддерживаемая организациями и отдельными представителями отрасли, которые стремятся проложить путь к преобразованию рынка. В настоящее время LEED насчитывает около 197 000 проектов в 186 странах и территориях по всему миру, общая площадь проектов составляет более 29 миллиардов квадратных футов. [3] По сравнению с британской BREEAM и американской LEED, Китайские стандарты оценки "зеленого" зданий начали разрабатываться поздно: первые стандарты оценки "зеленого" строительства появились только в 2001 году, но были ограничены конкретными типами зданий, такими как жилые дома и олимпийские здания,

а по-настоящему значимая система оценки "зеленого" строительства появилась в виде стандарта GB/T 50378-2006 "Стандарты оценки "зеленого" здания. Стандарт оценки зеленого здания" был обнаружен, и с тех пор, после пересмотра соответствующих правил, последней версией является GB/T 50378-2019 "Стандарт оценки зеленого здания". В 2022 году Китай оценил в общей сложности 704 проекта маркировки зеленого здания, а общая площадь строительства достигла 86 897 000 кв. м. Общая площадь строительства достигла 86 897 000 квадратных метров, увеличившись на 112,3%, а совокупное количество проектов, получивших знак "зеленого" строительства, достигло 25 000. [4] Ознакомившись с процессом разработки стандартов оценки зеленого строительства в трех странах, можно заметить, что по сравнению с Великобританией и США, которые раньше всех выпустили и наиболее широко используют стандарты оценки, Китайские стандарты оценки еще немного молоды, большинство сертифицированных проектов все еще являются местными проектами Китая, и лишь небольшая часть из них - проекты из других близлежащих стран, которые еще не открыли международный рынок и не получили признания на международном рынке. Поэтому китайским стандартам оценки "зеленого" строительства еще предстоит пройти долгий путь.

### Сравнение стандартов оценки "зеленого" зданий в трех странах

#### 1. Сравнение этапов и целей оценки

BREEAM, LEED и Стандарт оценки зеленых зданий охватывают весь жизненный цикл здания и предназначены для проектирования и

эксплуатации здания, но есть и принципиальное различие. Стандарт оценки зеленого зданий требует проведения оценки на этапе проектирования здания после рассмотрения и утверждения проектной документации здания, после прохождения которой присваивается знак оценки зеленого здания, а оценка на этапе эксплуатации проводится через год после завершения строительства, и после сертификации здания присваивается знак оценки экологичности здания. Знак оценки зеленых зданий" (Operation Mark), который представляет собой совершенно отдельный метод оценки для проектирования и эксплуатации, что приводит к недостаточному надзору за некоторыми проектами-участниками на более поздней стадии, в результате чего получается "голова змеи, хвост змеи". Сертификация BREEAM и LEED делится на два этапа, первый - этап предварительной сертификации, также известный как оценка на этапе проектирования, затем после завершения строительства здания, а затем оценка на этапе завершения строительства, здание утверждается, чтобы увидеть, строго ли оно соответствует программе проектирования строительства, и в процессе эксплуатации здания, соответствует ли оно стандартам зеленого строительства, и скорректировать окончательные результаты его сертификации. Такой способ объединения оценки проектирования и эксплуатации является хорошим способом мониторинга всего жизненного цикла здания для поддержания "зеленого" стандарта. [5] На следующем рисунке (рис. 1) показаны объекты оценки BREEAM (Великобритания), LEED (США) и Китайского стандарта оценки зеленых зданий, которые могут быть получены в результате анализа:

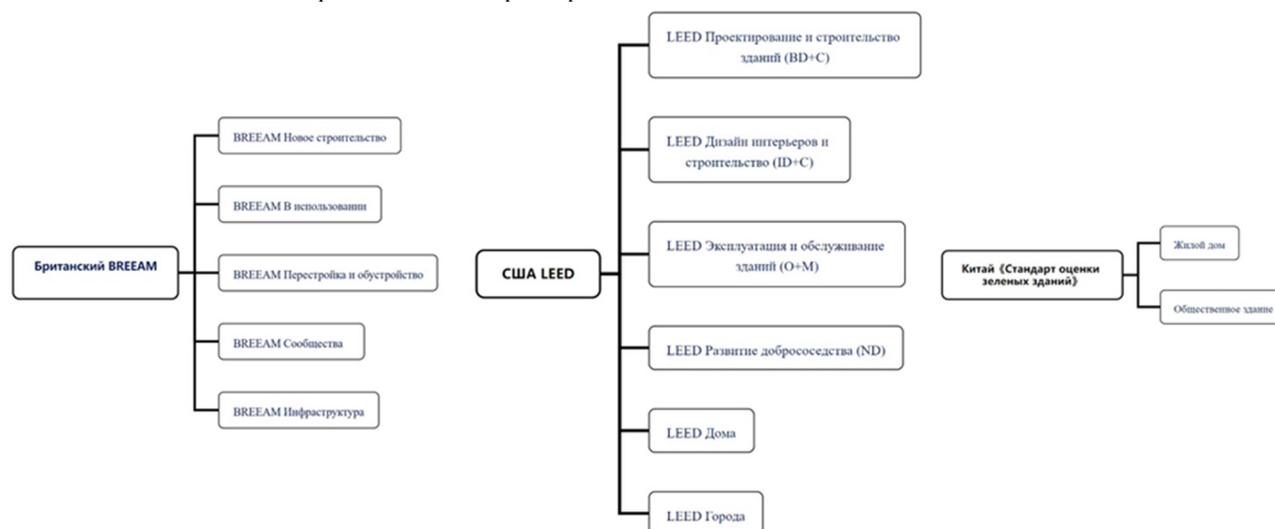


Рис 1. Виды сертификации BREEAM, LEED

#### Стандарт оценки зеленых зданий

BREEAM и LEED имеют четкие системы оценки для новых зданий, существующих зданий, реставрации и реконструкции зданий и т.д. Сравнительно говоря, сфера применения китайских стандартов оценки зеленых зданий относительно узкая, с простым разграничением между жилыми и общественными зданиями, хотя на основании этого в Китае также были приняты стандарты оценки зеленых офисных зданий, стандарты оценки зеленых больничных зданий и т.д., но стандарты независимы друг от друга, что требует от оценщиков глубокого понимания различных типов зданий. Хотя на этой основе в Китае также были приняты стандарты оценки зеленых офисных зданий, стандарты оценки зеленых больничных зданий и т.д., но каждый стандарт независим друг от друга, что требует от оценщиков глубокого понимания различных типов зданий, что значительно повышает популярность этой сложности.

#### 2. Сравнительный анализ системы оценочных индексов и весовых коэффициентов

Как видно из статистической диаграммы на рисунке 2, все три стандарта принимают создание здоровой среды обитания, снижение энергопотребления здания и экономию ресурсов в качестве важных

оценочных показателей, отражающих два основных ключевых момента зеленого строительства: (1) цель экономии ресурсов, защиты окружающей среды, снижения энергопотребления и загрязнения; и (2) цель обеспечения жильцов здоровым, пригодным для жизни и эффективным пространством. [1] Фокус различных стандартов также отличается, в основном в следующих аспектах. Фокус различных стандартов отличается, в основном, по следующим аспектам: система BREEAM охватывает наиболее широкую сферу, которая проходит через весь жизненный цикл здания, и предусматривает проектирование здания, управление, эксплуатацию, использование ресурсов и удобное применение, а также отдельно оценивает здоровье и отходы. Китайские стандарты оценки в основном связаны с проектированием и эксплуатацией зданий, поскольку они должны быть согласованы со смежными стандартами, такими как оценка "зеленого" строительства. Та же система LEED также объединяет проектирование и эксплуатацию, рассматривая цикл экономии земли, экономии воды, экономии энергии, внутренней среды, эксплуатации и обслуживания, но при этом почти не затрагивает показатели строительства, за исключением пункта рейтинга материалов. Стоит отметить, что все три стандарта включают инновации в качестве бонусного пункта, что может способствовать активному внедрению инноваций строителями и внести вклад в развитие зеленых зданий в будущем.

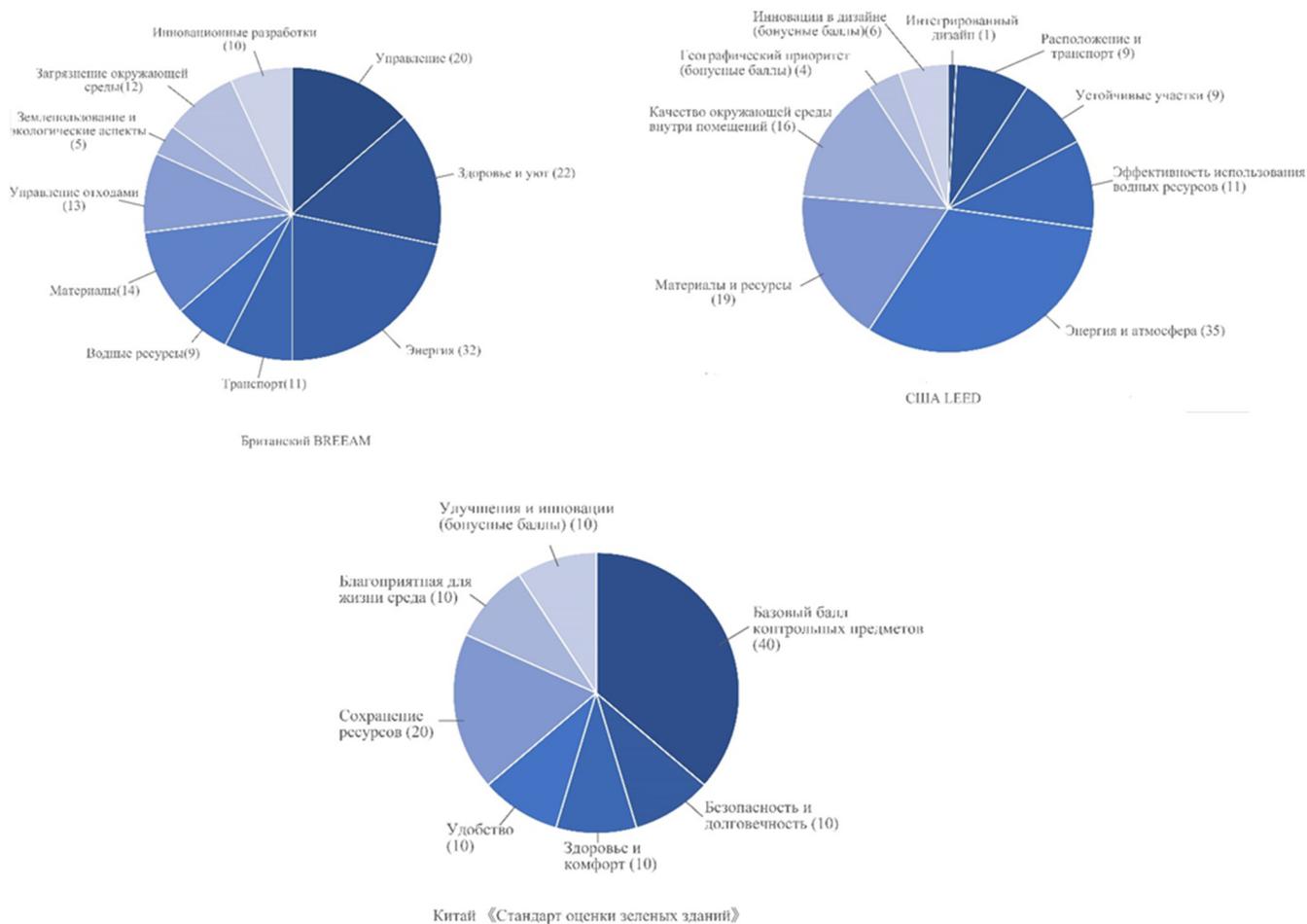


Рис 2. Сравнительный анализ систем показателей оценки и весовых коэффициентов

### 3. Сравнительный анализ методов оценки и рейтингов

Метод оценки BREEAM основан на изучении степени соответствия участвующих зданий каждому из критериев оценки, выставлении соответствующего балла, делении балла на максимальный балл по пункту для получения процентного соотношения баллов, а поскольку вес каждого показателя различен, умножении полученного соотношения на соответствующие каждому показателю весовые коэффициенты для получения итогового балла по пункту, и сложении числа, полученного по каждому показателю. Согласно полученному баллу для определения рейтинга здания, LEED и китайские стандарты оценки, должны определить, соответствует ли здание всем необходимым положениям перед следующим этапом оценки, в соответствии со степенью удовлетворения каждого показателя, определить балл, суммарное значение каждого показателя, получить итоговый балл, в соответствии с итоговым баллом определить класс зеленого здания. Стоит отметить, что Китайский стандарт оценки зеленых зданий также требует оценки не менее 40 баллов по каждому типу показателей. На рисунке 3 можно увидеть разделение уровней оценки трех стандартов оценки. По сравнению с пятью уровнями BREEAM и тремя уровнями LEED, китайские стандарты оценки разделены только на три уровня, с большим разбросом уровней и высокими требованиями к первичным баллам, что не способствует сохранению универсальной применимости развития зеленого строительства в Китае. [6]

Рейтинг системы BREEAM

Рейтинг	Количество набранных баллов, %
Сертифицирован	≥30
Хорошо	≥45
Очень хорошо	≥55
Отлично	≥70
Великолепно	≥85

Рейтинг системы LEED

Рейтинг	Количество набранных баллов,%
Сертифицирован	40-49
Серебро	50-59
Золото	60-69
Платина	≥80

Рейтинг системы Стандарта оценки зеленого строительства

Рейтинг	Количество набранных баллов(Всего баллов),%
Три звезды	80-110
Две звезды	60-79
Одна звезда	50-59

Рис 3. Сравнение оценочных рейтингов

## Заключение

Сравнивая Китайские стандарты оценки зеленых зданий с зарубежными стандартами оценки зеленых зданий, можно сделать вывод, что китайские стандарты созданы на основе стандартов оценки Великобритании и США, поэтому они очень похожи по ключевым показателям и изменены в соответствии с национальными условиями Китая, поэтому они соответствуют текущей ситуации развития зеленых зданий в Китае и ориентации политики, но еще есть возможности для улучшения некоторых конкретных деталей.

(1) Что касается объектов оценки, то зарубежные стандарты оценки постепенно обогатились, и была сформирована совершенная система оценки, с различными индексами оценки для разных типов зданий, и соответствие между типами зданий и индексами стало более совершенным. Китайский стандарт оценки представляет собой единый базовый стандарт с хорошей применимостью, но он недостаточно гибок для различных типов зданий, и те части, которые не могут быть отражены в стандарте, могут нуждаться в соответствующих стандартах в качестве дополнений, что приводит к необходимости обращаться к нескольким стандартам в процессе реализации проекта, увеличивая затраты времени и рабочей силы, поэтому интеграция существующих стандартов может быть рассмотрена в будущем при пересмотре стандартов и создании системы.

(2) Хотя в китайском стандарте оценки "зеленого" строительства в терминологии четко указано, что "зеленое" здание - это высококачественное здание на протяжении всего жизненного цикла, он не включает этап строительства в критерии оценки, а только предлагает осуществлять строительство и управление в соответствии с требованиями "зеленого" строительства в части усовершенствования и инноваций, и большая часть содержания, связанного с "зеленым" на этапе строительства, не была охвачена, поэтому предлагается уточнить содержание, связанное с "зеленым" строительством в будущих пересмотрах, и включить соответствующее содержание в необходимые пункты. Предлагается доработать содержание, связанное с зеленым строительством, и включить его в необходимые пункты в будущем пересмотре.

(3) В качестве одного из важных показателей для оценки зеленых зданий, китайский стандарт оценки не дал четкого метода расчета индекса выбросов углерода, и предлагается включить содержание расчета выбросов углерода на основе всего жизненного цикла зеленых зданий в будущем пересмотре, чтобы улучшить стандартную систему индексов.

## Литература

1. Ван, Я. Существующее положение и перспективы развития «зеленых» зданий в Китае / Я. Ван, А. Ю. Пенькова // Образование. Наука. Производство : XIII Международный молодежный форум, Белгород, 08–09 октября 2021 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2021. – С. 105-110.
2. Похаленок, Д. О. Система сертифицирования здания BREEAM / Д. О. Похаленок, В. А. Хватцынец // Научные революции: сущность и роль в развитии науки и технологий : Сборник статей по результатам Международной научно-практической конференции, Казань, 21 ноября 2023 года. – Стерлитамак: ООО "Агентство международных исследований", 2023. – С. 67-70.
3. Рейтинговая система LEED [Электронный ресурс]: URL:<https://www.usgbc.org/leed>
4. Ван Чжисин. Исследование текущей ситуации / Ван Чжисин, Ван Чжисян, Ли Чжанго // Проблем и мер противодействия стандартам оценки зеленого строительства . Китайская стандартизация, 2021. – С. 121-125.
5. Comparative Study of GRIHA, LEED, BREEAM Rating Systems for Green Building / Pratibha Patil, Alka Avasthi, Vijeta Kundlikar [et al.] // International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology. – 2022. – P. 75-79. – DOI 10.48175/ijarsct-2508.
6. Мэй Ян. Сравнительное исследование ключевых показателей китайских и зарубежных стандартов оценки зеленого строительства / Мэй Ян. Ченг Ин, Ван Юньян и др. // Urban Building Space, 2022. – С. 92-95.

## A Comparative Study on Green Building Assessment Criteria in China, the UK and the US Wang Yajing

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

With the rapid development of industrialization and urbanization, the construction industry has become one of the largest energy-consuming and carbon-emitting industries in the world, and more and more countries have begun to pay attention to the construction and development of green buildings. In order to regulate and promote the development of green buildings, countries around the world have successively formulated green building assessment standards to assess the environmental impact of buildings throughout their life cycle. At present, the main green building assessment standards in the world are BREEAM (UK), LEED (US), DGNB (Germany), Green Mark (Singapore) and Green Building Assessment Standard (China). This paper selects three of these countries, China, the United States and the United Kingdom, assessment standards to introduce and compare the latest version of the three countries' green building assessment standards in some of the key differentiation assessment indicators for energy-saving building design, green building assessment, to provide a certain reference.

Keywords: Green Building, Green Building Assessment Standards, BREEAM, LEED, Green Building Assessment Standards, Comparative Analysis.

## References

1. Wang, Ya. Current Situation and Development Prospects of Green Buildings in China / Ya. Wang, A. Yu. Perkova // Education. Science. Production: XIII International Youth Forum, Belgorod, October 08-09, 2021. - Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2021. - P. 105-110.
2. Pokhalenok, D. O. BREEAM Building Certification System / D. O. Pokhalenok, V. A. Khvatynets // Scientific Revolutions: Essence and Role in the Development of Science and Technology: Collection of Articles Based on the Results of the International Scientific and Practical Conference, Kazan, November 21, 2023. - Sterlitamak: OOO "Agency for International Research", 2023. - P. 67-70.
3. LEED Rating System [Electronic resource]: URL: <https://www.usgbc.org/leed>
4. Wang Zhixing. Study of the current situation / Wang Zhixing, Wang Zhixiang, Li Zhangguo // Problems and countermeasures of green building assessment standards. China Standardization, 2021. - P. 121-125.
5. Comparative Study of GRIHA, LEED, BREEAM Rating Systems for Green Building / Pratibha Patil, Alka Avasthi, Vijeta Kundlikar [et al.] // International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology. - 2022. - P. 75-79. - DOI 10.48175/ijarsct-2508.
6. Mei Yang. Comparative Study of Key Indicators of Chinese and Foreign Green Building Assessment Standards / Mei Yang, Cheng Ying, Wang Yunyang, etc. // Urban Building Space, 2022. – pp. 92-95.

# Мировой алюминиевый рынок в условиях глобальных экономических кризисов

**Волков Виктор Иванович**

аспирант, Северо-Западный институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Глобальные экономические кризисы, санкционное давление и растущие экологические требования создают значительные вызовы для российской алюминиевой промышленности. Несмотря на высокую востребованность алюминия, мировая динамика цен характеризуется волатильностью, усугубляемой ростом затрат на производство и распространением вторичного алюминия. Производители сталкиваются с трудностями в доступе к зарубежным рынкам и поставкам сырья, в частности глинозема, что подтверждается анализом экспортных данных и динамики цен на алюминий. Цель данной статьи — проанализировать влияние глобальных экономических кризисов, санкций и экологических требований на российскую алюминиевую промышленность, оценить эффективность адаптационных стратегий и определить перспективы развития сектора с учетом выявленных проблем и необходимости перехода к более устойчивой модели развития. Для этого исследуются адаптационные стратегии российских компаний, в частности «РУСАЛ», в ответ на эти вызовы, включая диверсификацию рынков сбыта и оптимизацию производства. Анализируется влияние мировых кризисов 2008 и 2014 годов, а также пандемии COVID-19 на объемы производства, прибыльность и инвестиционную активность. В заключении оценивается эффективность принятых мер и обосновывается необходимость перехода к более устойчивой модели развития, сосредоточенной на импортозамещении и увеличении доли переработки алюминиевых отходов для снижения зависимости от импорта и укрепления позиций на внутреннем рынке.

**Ключевые слова:** Мировой рынок алюминия, глобальные экономические кризисы, экологические требования, российская алюминиевая промышленность, диверсификация рынков сбыта, вторичный алюминий, энергоэффективность, импортозамещение, геополитическая напряженность, производственные стратегии, оптимизация производства, конкурентоспособность, РУСАЛ.

## Введение

**Актуальность.** Мировой рынок алюминия характеризуется высокой волатильностью, обусловленной взаимодействием глобальных экономических кризисов, геополитических изменений и повышенных экологических требований. Санкции в отношении российской экономики, в частности алюминиевой промышленности, создают дополнительные проблемы, требующие адаптации стратегий и переосмысления развития отрасли. Необходимость диверсификации рынка, повышения энергоэффективности и увеличения объемов переработки вторичного алюминия делают эту тему исследования крайне актуальной для российских производителей и регулирующих органов, контролирующих отрасль.

В статье будет проанализирована история развития российской алюминиевой промышленности, начиная с её зарождения в конце XIX века и до современности, с акцентом на вызовы, возникшие после распада СССР и в период последующих кризисов. Особое внимание уделяется адаптационным стратегиям российских компаний, включая диверсификацию рынков сбыта с фокусом на рынки Азии, Ближнего Востока и Африки, оптимизацию производства, и увеличение доли переработки вторичного алюминия. Рассматривается эффективность этих стратегий в контексте изменения мировой конъюнктуры, включая введение санкций против России и изменение спроса на алюминий в основных странах-потребителях. Анализ будет основан на изучении динамики мировых цен на алюминий, данных о производстве алюминия в России и за рубежом (включая Китай, ЕС, Австралию и США), а также финансовых показателей РУСАЛ. В заключении будут сформулированы выводы о перспективах развития российской алюминиевой промышленности с учетом выявленных проблем и необходимости перехода к более устойчивой модели развития, ориентированной на импортозамещение и увеличение доли переработки алюминиевых отходов, для снижения зависимости от импорта и укрепления позиций на внутреннем рынке. Исследование также коснется проблем устойчивости и экономии ресурсов, включая сокращение углеродного следа и повышение энергоэффективности производства. Для подтверждения анализа будут использованы данные из открытых источников, в том числе данные Федеральной таможенной службы России, Алюминиевой ассоциации, Всемирного банка и отчетов компании РУСАЛ, а также научные публикации из специализированных изданий.

**Цель исследования** состоит в комплексном анализе влияния глобальных экономических кризисов, санкций и усиливающихся экологических требований на российскую алюминиевую промышленность. Исследование направлено на оценку эффективности адаптационных стратегий отрасли и определение перспектив её развития, учитывая необходимость перехода к устойчивой модели функционирования. **Задачи исследования.**

- Исторический анализ развития российской алюминиевой промышленности: исследование ключевых этапов развития отрасли с конца XIX века до настоящего времени, с акцентом на вызовы, возникшие после распада СССР и в период последующих экономических кризисов.
- Анализ воздействия глобальных экономических кризисов: оценка влияния кризисов на объемы производства, рентабельность и инвестиционную активность в российской алюминиевой промышленности.
- Оценка эффективности адаптационных стратегий: изучение и анализ стратегий российских компаний, включая диверсификацию рынков сбыта (с фокусом на Азию, Ближний Восток и Африку), оптимизацию производства и увеличение доли переработки вторичного алюминия, с учетом изменения мировой конъюнктуры и введенных санкций.
- Анализ влияния санкционного давления: оценка изменений в географии экспортно-импортных операций российских алюминиевых компаний в результате санкций. Оценка роли переработки вторичного

алюминия: исследование вклада переработки вторичного алюминия в снижение зависимости от импорта сырья и повышение экологической эффективности отрасли.

**Научная новизна.** Данное исследование уникальным образом объединяет исторические перспективы с современными проблемами, подчеркивая устойчивость посредством технологических инноваций и политических реформ. Оно подчеркивает важность механизмов государственной поддержки наряду с корпоративными инициативами, направленными на снижение углеродного следа при сохранении конкурентных преимуществ.

**Теоретическая значимость** исследования состоит в дополнении и уточнении теорий корпоративной адаптации и развития в условиях высокой неопределенности. Полученные результаты могут быть использованы для разработки более общих моделей реагирования отраслей на внешние шоки и разработки стратегий устойчивого развития в условиях геополитической нестабильности.

**Практическая значимость** исследования заключается в возможности использования полученных результатов для разработки рекомендаций по совершенствованию стратегии развития российской алюминиевой промышленности. Полученные выводы могут быть полезны для российских производителей алюминия, государственных органов и инвестиционных компаний, заинтересованных в инвестировании в данный сектор экономики. Анализ опыта РУСАЛ по диверсификации рынков и переработке вторичного алюминия может служить полезным примером для других компаний, работающих в условиях санкционного давления и геополитической нестабильности.

### Основная часть

**Методология.** Методологической основой исследования служит системный анализ, позволяющий оценить взаимосвязь между различными факторами, влияющими на развитие отрасли. В качестве эмпирической базы используются статистические данные, финансовая отчетность компаний, аналитические обзоры и публикации в специализированных изданиях.

В исследовании используются несколько методов:

- Хронологический анализ. Для отслеживания динамики производства, цен и финансовых показателей в разные периоды.
- Сравнительный анализ. Для сравнения показателей российской алюминиевой промышленности с показателями других стран.
- Факторный анализ. Для определения влияния различных факторов (глобальные кризисы, санкции, экологические требования) на развитие отрасли.
- Анализ адаптационных стратегий. Для оценки эффективности применяемых компаниями методов реагирования на изменения рыночной конъюнктуры.

В результате применения этих методов получены количественные и качественные данные, которые позволяют сделать обоснованные выводы о влиянии рассматриваемых факторов на российскую алюминиевую промышленность и определить перспективы ее развития.

### Результаты.

#### Происхождение алюминиевой промышленности в России.

Алюминиевая промышленность России зародилась в конце XIX века с появлением технологии электролиза. В это время в России началась добыча бокситов и открытие первых заводов по производству алюминия. Значительный рост произошел после распада Советского Союза, что привело к консолидации предприятий, таких как РУСАЛ (Таблица 1).

В 1990-е годы наблюдалась сильная экономическая нестабильность, что привело к массовым увольнениям и криминальному контролю над некоторыми предприятиями. К середине 2000-х годов усилила приватизации, конкретно в этом случае, возглавляемые такими предпринимателями, как Олег Дерипаска, повысили эффективность и международную конкурентоспособность отрасли

**1990-е: Кризис и переходный период.** После распада СССР, в начале 1990-х годов, российская алюминиевая промышленность столкнулась с серьезным кризисом. В условиях гиперинфляции, экономической нестабильности и отсутствия финансирования многие заводы оказались на грани закрытия. Государственные субсидии, которые поддерживали эту отрасль, были резко сокращены. В результате

этого многие предприятия столкнулись с массовыми увольнениями, задержками заработной платы и правлением криминальных групп, которые начали контролировать значительную часть производства. Рабочие вынуждены были заниматься воровством материалов и оборудования, чтобы выжить.

**Таблица 1**  
Объем производства алюминия (млн тонн) и изменение по сравнению с предыдущим годом (%) в России

Год	Объем производства (млн тонн)	Изменение по сравнению с предыдущим годом (%)
1990	2,9	...
1995	2,79	-3.94%
2000	3,24	+16.1%
2005	3,65	+12.65%
2008	4,18	+12.7%
2009	3,82	-9.5%
2010	3,95	+8.22%
2011	3,99	+1.01%
2012	4	+0.25%
2013	3,7	-7.50%
2014	3,5	-5.41%
2015	3,5	+0.00%
2016	3,7	+5.71%
2017	3,7	+0.00%
2018	3,77	+1.89%
2019	3,89	+3.18%
2020	3,93	+1.03%
2021	3,76	-4.34%
2022	3,83	+1.86%
2023	3,93	+2.61%

Источник: Авторская разработка. Данные для таблицы взяты из исторических отчетов о производстве алюминия в России.

В середине 1990-х годов начался процесс приватизации, который открыл двери для частных инвесторов и иностранных компаний. Это дало возможность некоторым предприятиям, как, например, Саяногорскому алюминиевому заводу, попасть под управление талантливых предпринимателей, таких как Олег Дерипаска. Именно в это время началась активная консолидация активов, и в 2000 году была основана компания «РУСАЛ», которая объединила множество активов и стала основным игроком на российском алюминиевом рынке. Этот процесс значительно повысил эффективность производства и управления, что позволило компании занять лидирующие позиции на международной арене. (Рисунок 1).

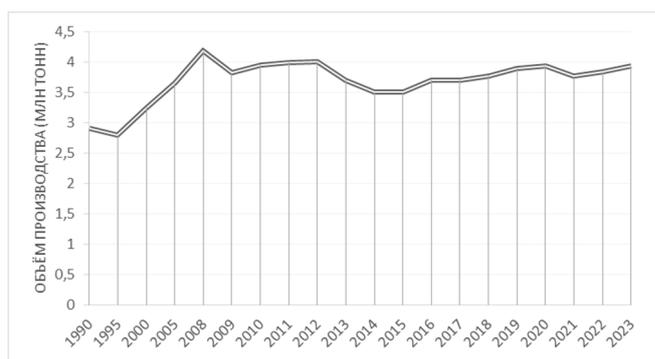


Рисунок 1. Объем производства алюминия в России 1990-2023 гг.  
Источник: Авторская разработка. Данные взяты из исторических отчетов о производстве алюминия в России

**Кризис 2008 года: Влияние мирового финансового кризиса.** События мирового финансового кризиса 2008 года оказали значительное влияние на алюминиевую отрасль не только в России, но и в мире. В результате падения спроса на алюминий, вызванного уменьшением производственной активности в таких отраслях, как строительство и автомобилестроение, российские производители столкнулись с резким снижением цен на этот металл (Рисунок 2).



Рисунок 2 Динамика мировых цен на алюминий (USD за тонну) 2007-2013 гг

Источник: Авторская разработка. Данные для таблицы взяты из открытых источников мониторинга цен

- 2007 год: Цены на алюминий находились на уровне около 2,600 USD за тонну.
- 2008 год: Цены значительно выросли и достигли пика приблизительно 3,000 USD за тонну в середине года, но затем упали из-за глобального финансового кризиса.
- 2009 год: Цены упали до минимумов около 1,600 USD за тонну в конце года.
- 2010 год: В связи с восстановлением экономики цены начали расти и достигли примерно 2,400 USD к концу года.
- 2011 год: Цены поднялись до более 2,700 USD за тонну из-за спроса от Китая и других стран.
- 2012 год: Сохранились колебания в диапазоне 2,200 - 2,500 USD за тонну.
- 2013 год: Цены оставались стабильными, колеблясь около 2,000 - 2,200 USD за тонну.

В 2009 году производство алюминия в России снизилось почти на 10%, что также сопровождалось сокращением рабочей силы и снижением объемов инвестиций в сектор — многие компании начали замораживать или закрывать свои заводы.

В это время «РУСАЛ» находился под нагрузкой долгов, что усугубляло финансовое состояние компании. (таблица 2)

Таблица 2  
Финансовые результаты «РУСАЛ» на конец 2008-2009 года

	2008	2009
Чистая прибыль	«РУСАЛ» зафиксировала убыток в размере примерно 5,984 миллиарда долларов США, что является значительным падением по сравнению с прибылью 1,4 миллиарда долларов в 2007 году.	«РУСАЛ» зафиксировала чистую прибыль в размере 821 миллиона долларов США, что было значительным улучшением по сравнению с убытком в 5,984 миллиарда долларов в 2008 году.
Выручка	Общая выручка компании составила около 15,57 миллиарда долларов США, что на 2% больше по сравнению с 2007 годом, несмотря на ухудшенные рыночные условия.	Общая выручка компании снизилась на 48% по сравнению с предыдущим годом, составив 8,165 миллиарда долларов США.
Объем производства	Производство алюминия составило около 4,18 миллиона тонн. Хотя объемы производства оставались высокими, спрос на алюминий и его цены начали значительно снижаться во второй половине 2008 года.	Производство алюминия упало на 10% — до 3,8 миллиона тонн. Также наблюдалось сокращение объемов производства глинозема и добычи бокситов.

Себестоимость производства	Из-за роста цен на энергетические ресурсы и сырье себестоимость производства алюминия возросла, что также оказало негативное влияние на финансовые результаты.	«РУСАЛ» смог сократить себестоимость производства алюминия на 23% до 1,471 долларов за тонну, а глинозема — на 27% до 257 долларов за тонну.
Уровень цен	Средняя цена на алюминий на Лондонской бирже металлов упала на почти 60% во второй половине года, что сильно отразилось на финансовых результатах компании.	Средние цены на алюминий на Лондонской бирже металлов в 2009 году составляли около 1,800 долларов за тонну, что свидетельствовало о восстановлении цен после резкого падения в 2008 году.
Инвестиции	В 2008 году «РУСАЛ» продолжил инвестировать в модернизацию и развитие производственных мощностей, несмотря на общие рыночные проблемы, с общим объемом инвестиций около 1,2 миллиарда долларов США.	В 2009 году компания инвестировала в свои основные активы около 420 миллионов долларов.

Источник: Данные из финансовой отчетности компании «РУСАЛ» за 2008 и 2009 г

*2014 год: Санкции и адаптация.* После кризиса 2008 года и относительно стабильного восстания, в 2014 году новый экономический удар пришёл из-за введения международных санкций, связанных с политическим конфликтом между Россией и Западом. Запрет на импорт и экспорт, а также высокие таможенные пошлины на продукцию значительно сократили возможность российских компаний конкурировать на международных рынках. В частности, США ввели пошлины до 200% на алюминий из России, что еще сильнее ухудшило положение «РУСАЛ» и других производителей. Также, необходимо отметить, что на сегодняшний день более 65% необходимого глинозема для производства алюминия в России импортируется из-за рубежа, что стало важным стратегическим риском для отрасли.

Реакция компании «РУСАЛ» на эти изменения была многосторонней. Пришлось адаптироваться, пересматривая свои маркетинговые стратегии, активнее выходя на новые рынки, такие как Азия и Ближний Восток. Обширное внимание также было уделено развитию новых технологий и методов производства, чтобы компенсировать потерю доступа к привычным экспортным рынкам и избежать зависимости от импорта сырья. Важно отметить, что, несмотря на сложные условия, российская алюминиевая отрасль также смогла модернизировать свои производственные линии, внедряя инновационные технологии и практики, что позволяло оставаться конкурентоспособными даже в условиях нестабильности.

Одним из главных выводов, сделанных российскими компаниями после кризисов 2009 и 2014 годов, стала необходимость диверсификации рынков сбыта. Россия исторически полагалась на Западные рынки, и изменения в международной политике выявили уязвимость такого подхода. В современных условиях внимание уделяется рынкам Азии, Ближнего Востока и Африки.

*Постпандемические тренды.* С началом пандемии COVID-19 в 2020 году, алюминиевая отрасль столкнулась с новыми вызовами. Логистические сбои, перебои в цепочках поставок, снижение потребления со стороны ключевых отраслей и рост стоимости электроэнергии в большинстве стран производителей негативно отразились на производстве. Несмотря на то что производство алюминия в России восстанавливалось быстрее, чем в других странах, малый внутренний рынок и зависимость от внешнего спроса все еще оставались значительными ограничениями (таблица 3).

События 2022 года ускорили ломку существующих рыночных механизмов. В связи с конфликтом на Украине были введены новые пакеты санкций против поставок алюминия из России. В результате компании оказались под еще большим давлением и необходимостью осуществления глубокой трансформации, переработки своих бизнес-моделей и адаптации на новом рынке, как внутреннем, так и внешнем, но

несмотря на эти вызовы, объем производства алюминия в мире не только не упал, но и продемонстрировал рост. Важно отметить, что в США производство вторичного алюминия (из переработанного сырья) является приоритетным и в 2023 году достигло 3,3 млн тонн, что компенсировало снижение в сегменте первичного алюминия (таблица 4).

**Таблица 3**  
Объемы производства первичного алюминия (в 2021 и 2022 годах)

Год	Россия	Китай	ЕС	Австралия	США
2020	3.93 млн тонн	37.08 млн тонн	2,6 млн тонн	1.57 млн тонн	0.89 млн тонн
2021	3.76 млн тонн	38.5 млн тонн	2.6 млн тонн	1.6 млн тонн	0.89 млн тонн

Источник: Авторская разработка. Данные для таблицы взяты из открытых источников

**Таблица 4**  
Объемы производства первичного алюминия (в 2022 и 2023 годах):

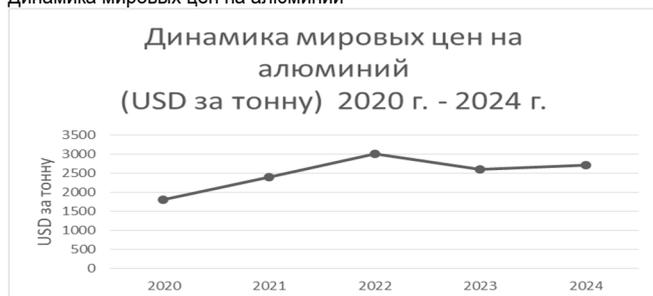
Год	Россия	Китай	ЕС	Австралия	США
2022	3.83 млн тонн	40.0 млн тонн	2,9 млн тонн	1.84 млн тонн	0.74 млн тонн
2023	3.93 млн тонн	42.2 млн тонн	2.7 млн тонн	1.88 млн тонн	0.75 млн тонн

Источник: Авторская разработка. Данные для таблицы взяты из открытых источников

**Глобальная нестабильность и международные санкции оказали влияние на динамику мирового и российского рынков алюминия.** После 2022 года наступил период новых испытаний, что связано с множеством взаимосвязанных факторов. Согласно данным Всемирного Банка (World Bank), мировое производство алюминия в 2022 году составило около 60 миллионов тонн, что на 3% меньше, чем в 2021 году, всему виной нарушение цепочек поставок и рост цен на сырье. Желание изолировать Россию путем введения огромного количества международных санкций оказало большое воздействие на рынок, создав значительную волатильность и дестабилизировав рынок.

Это привело к значительным колебаниям цены на алюминий, от 1,500 до 3,500 долларов за тонну. В 2022 году средняя цена алюминия на Лондонской металлургической бирже (LME) достигла рекордных уровней, превышая 3,000 долларов за тонну, что было связано с высоким спросом и увеличением затрат на электроэнергию (таблица 5).

**Таблица 5**  
Динамика мировых цен на алюминий



Источник: Авторская разработка. Данные для таблицы взяты из открытых источников мониторинга цен

- В 2022 году цена электроэнергии в большинстве стран производителей возросла на 40% по сравнению с предыдущими годами, что способствовало увеличению себестоимости производства алюминия до 2,200 долларов за тонну. Таким образом, высокий спрос, наряду с ростом цен на электроэнергию, привел к тому, что средняя цена на металл достигла 2,900 долларов за тонну.

- После пиковых значений 2022 года наблюдалось незначительное снижение цен в течении 2023 года, находясь в среднем диапазоне от 2,400 до 2,600 долларов за тонну. Основными причинами этого снижения являются замедление глобального экономического роста и изменения в спросе. Основные потребители, такие как Китай и Евро-союз, начали показывать признаки замедления в своих экономических циклах, что стало причиной снижения потребления алюминия на 5% по сравнению с предыдущим годом.

- 2024 год показал стабильность цен в пределах 2,500-2,700 долларов, постепенно восстанавливающийся спрос, особенно со стороны строительного и автомобильного секторов. Стратегии по диверсификации поставок и рынков сбыта также способствуют этому восстановлению, так как компании ищут альтернативные стратегии для уменьшения зависимости от нестабильных рынков.

Введение экономических санкций против России вызвало необходимость диверсификации экспортных каналов. Традиционные рынки сбыта, такие как Европейский Союз и Северная Америка, стали менее доступными или вовсе закрытыми для российских производителей, что потребовало от них изменить стратегию сбыта и расширить присутствие на других рынках, в основном на рынке Китая (таблица 6). [1]

**Таблица 6**  
Доля выручки «РУСАЛ», в различных географических сегментах

	2023	2024
Европа	31%	22%
СНГ	33%	34%
Америка	2%	1%
Азия	33%	42%
Прочие	1%	1%

Источник: Данные из консолидированной промежуточной сокращенной финансовой отчетности за шесть месяцев, закончившихся 30 июня 2024 г

Согласно данным Федеральной таможенной службы РФ, объем экспорта необработанного алюминия из России в Китай в 2021 году составил 2 млн тонн (начиная с 2022 года детальная статистика не публикуется). На страны, объявленные недружественными и поддерживавшие антироссийские санкции, приходилось 42,5% поставок, то есть 863 716 тонн, в том числе на государства Европейского союза – 20,6% (418 951 тонн), а на США – лишь 1% (21 300 тонн). Крупнейшими импортерами российского алюминия в 2021 году выступили Турция (28,8%, 584 300 тонн), Китай (18,4%, 373 400 тонн) и Япония (11,9%, 241 700 тонн).

В процессе трансформации экспортных каналов, вызванной санкциями и изменением международных экономических условий, Китай в 2023 году стал крупнейшим импортером российского алюминия, обеспечивая около 45% всех поставок. По итогам 2024 года объем экспорта российского алюминия в Китай многократно увеличился по сравнению с 2021 годом, превысив 1 миллион тонн. Такой рост обусловлен как увеличением спроса со стороны китайской алюминиевой промышленности, так и развитием логистических и транспортных маршрутов между двумя странами.

В 2023 году Индия демонстрировала устойчивый рост интереса к закупкам сырьевых материалов из России, что связано с развитием ее алюминиевой промышленности. Объем поставок российского алюминия в Индию составил 300 тысяч тонн. В 2024 году Индия увеличила свое внутреннее производство алюминия на 10%, что создало дополнительные возможности для экспорта из России. Ключевыми факторами здесь выступают растущий спрос в строительной отрасли, автомобилестроении и электронике, что делает Индию стратегически важным партнером для российской алюминиевой промышленности.

Турция также показала значительный рост объемов поставок российского алюминия, которые в 2023 году достигли порядка 450 тысяч тонн. Благоприятное географическое положение страны, находящейся на пересечении европейских и азиатских рынков, делает Турцию важным транзитным узлом для российских товаров, включая алюминий.

Казахстан, оставаясь устойчивым рынком для российского алюминия, в 2023 году сохранил стабильные объемы поставок на уровне 200 тысяч тонн.

В последние годы активный интерес к российскому алюминию проявляют страны Юго-Восточной Азии и Ближнего Востока. Рост спроса в этих регионах способствует укреплению позиций России на мировом рынке алюминия и диверсификации экспортных поставок.

На внутреннем рынке России также произошли значительные изменения. Появилась необходимость увеличения объемов переработки алюминиевых отходов и инвестирование в новые технологии. Согласно расчетам, на 2021 г., когда было произведено около 3,8 млн тонн алюминия, переработанным из этого объема было более 600 тыс. тонн алюминиевого лома, т. е. около 15,7% всего производства. [2] На

ноябрь 2023 года, по данным алюминиевой ассоциации, объём переработки алюминиевых отходов в России составил уже 1.1 миллиона тонн, что составляет 30% от общего объема производства. По планам до конца 2024 года этот показатель должен вырасти до 1.5 миллиона тонн, что позволит улучшить показатели устойчивого производства на 5% по сравнению с 2023 годом. [3]

Проблемы устойчивости и экономии ресурсов стали приоритетными для компаний в ответ на санкции и рост цен на энергоресурсы. Отечественные компании начали активные инвестиции в оснастку переработки и возврат вторичного алюминия в производство. Одной из ключевых задач стало сокращение углеродного следа, что согласуется с международными трендами в области защиты окружающей среды. Кроме того, в рамках программ государственной поддержки высоких технологий, компании начали внедрять инновации в производственный процесс. Такие меры позволят снизить потребление электроэнергии на 15% в ближайшие пять лет, что сделает производство более эффективным и менее затратным. [4]

Для мирового алюминиевого рынка и в частности для компании «РУСАЛ» 2024 год характеризуется множеством вызовов, геополитической нестабильностью, колебанием мировых цен на алюминий и ограничениями, вызванными санкциями и торговыми барьерами. Компания, имеющая богатый опыт адаптации к сложным ситуациям, приняла несколько ключевых решений, которые способствовали решению непростых задач, что способствовало росту ключевых показателей (Таблица 7).

Таблица 7  
Финансовые результаты «РУСАЛ» за 2024 год

2024 год	
Финансовые показатели	Ожидаемая чистая прибыль составляет около 1,1 миллиарда долларов США
Выручка и EBITDA	Выручка планируется на уровне 5,7 миллиарда долларов, а EBITDA — около 1,96 миллиарда долларов.
Объем производства	Производство алюминия ожидается в диапазоне 3,8–4 миллионов тонн.
Себестоимость производства	«РУСАЛ» смог сократить себестоимость производства алюминия на 14% до 1,975 долларов за тонну, при этом глинозем подорожал — на 14% до 402 долларов за тонну.
Уровень цен	Средние цены на алюминий на Лондонской бирже металлов в 2024 году составляли около 2,400 – 2,700 долларов за тонну.

Источник: Данные из промежуточной финансовой отчетности компании «РУСАЛ»

«РУСАЛ» усилил свое присутствие на рынках Азии, включая Китай и Индию, что позволило компенсировать снижение объема поставок в Европу. В результате данных мер произошло снижение зависимости компании от традиционных рынков сбыта. Для повышения эффективности и минимизации издержек была реализована серия программ оптимизации. В частности, объем производства первичного алюминия был сокращен на 250 тысяч тонн, что повлекло за собой уменьшение затрат в условиях высокой стоимости сырья.

Компания продолжила внедрение инновационных технологий, включая использование инертных анодов, что направлено на снижение углеродного следа. [5] Кроме того, интеграция в операционные процессы комплексного подхода к управлению рисками позволила повысить оперативность реагирования на изменения рыночной и политической среды. Указанные меры включали в себя стратегическое планирование и формирование запасов необходимого сырья.

### Выводы

В условиях глобальной экономической нестабильности, санкционного давления и возрастающих экологических требований российская алюминиевая промышленность вынуждена переосмысливать стратегические ориентиры своего развития. Ориентация исключительно на экспорт в условиях геополитических рисков, локализации производств и ужесточения экологических стандартов создает значительные угрозы устойчивости отрасли. В то же время высокий спрос на алюминий на внутреннем рынке, стимулируемый процессами реиндустриализации, формирует возможности для переориентации производств.

Для успешного осуществления импортозамещающей стратегии требуется выполнение ряда шагов:

- Увеличение использования вторичного алюминия, что позволит сократить зависимость от импорта бокситов и снизить экологическое воздействие;
- Углубление технологической переработки с целью повышения добавленной стоимости продукции и налоговых поступлений;
- Перенаправление усилий на производство конечной алюминиевой продукции, а не только сырья;
- Оптимизация размещения производственных мощностей с учетом доступности сырья и инфраструктуры.

Опыт компании «РУСАЛ» в области оптимизации производства, диверсификации экспортных направлений и внедрения экологически ориентированных технологий подтверждает потенциал адаптации отрасли. Однако, переход к устойчивой импортозамещающей модели потребует, как значительных инвестиций, так и системной государственной поддержки.

### Заключение

В результате проведенного анализа установлено, что развитие российской алюминиевой промышленности на фоне глобальных экономических кризисов, ужесточения санкционного давления и растущих экологических требований требует преобразования ключевых стратегий. Автором идентифицированы следующие выводы и предложены решения выявленных проблем:

1. Узвимость экспортно-ориентированной модели. Исторический анализ показал, что зависимость от внешних рынков сделала отрасль особенно восприимчивой к внешнеполитическим и экономическим шокам. Необходима диверсификация рынков сбыта, с усилением ориентированности на внутренний рынок, а также на партнеров в Азии, Ближнем Востоке и Африке.

2. Потребность в экологической модернизации. Ужесточение экологических стандартов со стороны основных импортёров российского алюминия, такие как ЕС и Китай, требует от производителей инвестиции в технологии, позволяющие снижать углеродный след. Увеличение доли переработки вторичного алюминия и повышение энергоэффективности являются ключевыми задачами.

3. Импортозамещение как основа стратегии устойчивого развития. Для минимизации зависимости от зарубежных поставок сырья и рынков сбыта важно увеличение внутреннего производства алюминиевой продукции и улучшение логистических цепочек. Это снизит подверженность отрасли внешним колебаниям и усилит её конкурентные позиции в долгосрочном периоде.

4. Необходимость государственной поддержки. Успешная адаптация к современным вызовам и переход к долгосрочной устойчивости невозможны без активного участия государства: от налоговых льгот для предприятий, занимающихся переработкой вторичного алюминия, до создания благоприятных условий для инвестиций в высокотехнологическое оборудование.

В связи с этим, российские производители алюминия должны ориентироваться на диверсифицированные рынки, уделять приоритетное внимание внутреннему потреблению, инвестировать в экологически чистые технологии и оптимизировать логистические сети. Государственная поддержка по-прежнему играет решающую роль в содействии этим переходам посредством фискальных стимулов и улучшения инфраструктуры.

Таким образом, несмотря на текущую неопределенность, существует значительный потенциал для достижения долгосрочной стабильности, основанной на устойчивых и экологически безопасных практиках.

### Литература

1. Мигунова, М. И. Анализ рынка алюминия в условиях санкционного давления на Россию / М. И. Мигунова, Е. А. Марков, Е. Р. Яковлева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 12(138). – DOI 10.23670/IRJ.2023.138.197. – EDN VDSFUP.
2. Бойко, И. В. Региональные аспекты производства алюминия в контексте глобальных тенденций, технологических особенностей и экологических последствий / И. В. Бойко // Бизнес. Образование.

Право. – 2024. – № 3(68). – С. 21-26. – DOI 10.25683/VOLBI.2024.68.1025. – EDN MNEGBP.

3. Силла, А. Б. Алюминиевая промышленность мира - тенденции развития / А. Б. Силла // Актуальные проблемы глобальной экономики: материалы XVIII научной конференции молодых ученых экономического факультета, Москва, 18 апреля 2016 года / Российский университет дружбы народов. – Москва: Российский университет дружбы народов, 2016. – С. 324-331. – EDN WPHEIN.

4. Матевосова, К. Л. Экологические проблемы и устойчивое развитие алюминиевой промышленности / К. Л. Матевосова, В. А. Грязнова, Т. К. Чазов // Отходы и ресурсы. – 2019. – Т. 6, № 2. – С. 9. – DOI 10.15862/11ECOR219. – EDN HDPQAH.

5. Моисеева, Е. Е. Углеродный след как фактор влияния на современные бизнес-процессы алюминиевой промышленности / Е. Е. Моисеева, А. И. Семерякова // Научный аспект. – 2023. – Т. 6, № 12. – С. 715-719. – EDN BYCIZJ

6. Романова, О. А. Стратегический вектор развития металлургии России в условиях новой реальности / О. А. Романова, Д. В. Сиротин // Известия Уральского государственного горного университета. – 2022. – № 3(67). – С. 133-145. – DOI 10.21440/2307-2091-2022-3-133-145. – EDN ELXCEC.

7. Рязанов, В. А. Ценовая конъюнктура и переориентация российского экспорта алюминия на азиатские рынки в 2022-2023 гг / В. А. Рязанов // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2024. – № 3. – С. 88-103. – DOI 10.52180/2073-6487\_2024\_3\_88\_103. – EDN NFCWVP.

8. Бирюкова, О. В. Влияние антироссийских санкций на международную торговлю алюминием / О. В. Бирюкова, А. В. Паутов, Г. А. Тихоновский // Российский внешнеэкономический вестник. – 2024. – № 8. – С. 57-73. – DOI 10.24412/2072-8042-2024-8-57-73. – EDN JUAPAU.

9. Ратникова, Т. А. Антироссийские санкции в международной торговле / Т. А. Ратникова, Н. А. Беликова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2024. – № 7. – С. 68-81. – DOI 10.24412/2072-8042-2024-7-68-81. – EDN YSKOSJ.

10. Ющенко, Д. П. Особенности развития отдельных отраслей отечественной промышленности в условиях антироссийских санкций / Д. П. Ющенко // Вестник экономической безопасности. – 2024. – № 2. – С. 234-236. – DOI 10.24412/2414-3995-2024-2-234-236. – EDN XQCXBF.

11. Ratvik, A. P. Aluminium production process: from Hall-Héroult to modern smelters / A. P. Ratvik, R. Mollaabbasi, H. Alamdari // ChemTexts. – 2022. – Vol. 8, No. 2. – DOI 10.1007/s40828-022-00162-5. – EDN ZXBIHR.

12. Li, X. A comprehensive review of aluminium electrolysis and the waste generated by it / X. Li, Ya. Liu, T. An. Zhang // Waste Management & Research. – 2023. – Vol. 41, No. 10. – P. 1498-1511. – DOI 10.1177/0734242x231164321. – EDN PYJVDS.

13. Гальянов, А. В. Перспективы развития мирового алюминиевого производства / А. В. Гальянов, Т. С. Коцеева // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2013. – № 2. – С. 42-50. – EDN OIMKEU.

14. Мануйлова, Н. Б. Экологические проблемы получения и переработки алюминия и перспективы их решения / Н. Б. Мануйлова, С. Н. Булычев // Экология промышленного производства. – 2014. – № 3(87). – С. 24-28. – EDN QWNWNY.

15. Палкина, Д. С. Экологическая обстановка в регионах базирования российских корпораций цветной металлургии / Д. С. Палкина // Экономика и экология территориальных образований. – 2022. – Т. 6, № 1. – С. 43-54. – DOI 10.23947/2413-1474-2021-6-1-43-54. – EDN GWHTTI.

16. История алюминия // Сайт об алюминии. — URL: [https://aluminiumleader.ru/history/industry\\_history](https://aluminiumleader.ru/history/industry_history)

17. Алюминиевая ассоциация. — Электронный ресурс: [https://www.aluminas.ru/media/publications/eksport\\_alyuminiya\\_iz\\_rossii\\_v\\_kitay\\_vyros\\_vtroe/](https://www.aluminas.ru/media/publications/eksport_alyuminiya_iz_rossii_v_kitay_vyros_vtroe/)

18. Алюминиевая ассоциация. — Электронный ресурс: [https://www.aluminas.ru/upload/documents/vestnik/Kopcovet%20по%20металлургии%2011.2023\\_FIN\\_07.11.2023\\_RS.pdf](https://www.aluminas.ru/upload/documents/vestnik/Kopcovet%20по%20металлургии%2011.2023_FIN_07.11.2023_RS.pdf)

19. Металлургические исследования. — Электронный ресурс: <https://www.metalresearch.ru> (дата обращения: 27.11.2024)

20. RUSAL. Электронный ресурс: <https://rusal.ru/investors/financial-stat> (дата обращения: 27.11.2024)

21. Металл Торг.Ру — Электронный ресурс: [metaltorg.ru](http://metaltorg.ru). (дата посещения 25.11.24)

#### The world aluminum market in the context of global economic crises Volkov V.I.

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration  
Global economic crises, sanctions pressure, and increasing environmental requirements create significant challenges for the Russian aluminum industry. Despite the high demand for aluminum, global price dynamics are characterized by volatility, exacerbated by rising production costs and the proliferation of secondary aluminum. Producers encounter difficulties in accessing foreign markets and securing raw material supplies, particularly alumina, as evidenced by the analysis of export data and aluminum price trends. The aim of this article is to analyze the impact of global economic crises, sanctions, and environmental requirements on the Russian aluminum industry, evaluate the effectiveness of adaptation strategies, and determine the sector's development prospects considering the identified issues and the necessity to transition towards a more sustainable development model. To achieve this, the adaptive strategies of Russian companies, particularly RUSAL, in response to these challenges are examined, including market diversification and production optimization. The influence of the global crises of 2008 and 2014, as well as the COVID-19 pandemic, on production volumes, profitability, and investment activity is analyzed. In conclusion, the effectiveness of the measures taken is assessed, and the necessity for a transition to a more sustainable development model is justified, focusing on import substitution and increasing the share of aluminum waste recycling to reduce dependency on imports and strengthen positions in the domestic market.

Keywords. World aluminium market, global economic crises, environmental requirements, Russian aluminium industry, market diversification, secondary aluminium, energy efficiency, import substitution, geopolitical tensions, production strategies, production optimization, competitiveness, RUSAL

#### References

1. Migunova, M. I. Analysis of the aluminum market in the context of sanctions pressure on Russia / M. I. Migunova, E. A. Markov, E. R. Yakovleva // International Research Journal. – 2023. – No. 12 (138). – DOI 10.23670/IRJ.2023.138.197. – EDN VDSFUP.
2. Boyko, I. V. Regional aspects of aluminum production in the context of global trends, technological features and environmental consequences / I. V. Boyko // Business. Education. Law. – 2024. – No. 3 (68). – P. 21-26. – DOI 10.25683/VOLBI.2024.68.1025.
3. Sylla, A. B. The world aluminum industry - development trends / A. B. Sylla // Actual problems of the global economy: Proceedings of the XVIII scientific conference of young scientists of the Faculty of Economics, Moscow, April 18, 2016 / Peoples' Friendship University of Russia. - Moscow: Peoples' Friendship University of Russia, 2016. - Pp. 324-331.
4. Matevosova, K. L. Environmental problems and sustainable development of the aluminum industry / K. L. Matevosova, V. A. Gryaznova, T. K. Chazov // Waste and resources. - 2019. - Vol. 6, No. 2. - P. 9. - DOI 10.15862/11ECOR219. - EDN HDPQAH.
5. Moiseeva, E. E. Carbon footprint as a factor influencing modern business processes in the aluminum industry / E. E. Moiseeva, A. I. Semeryakova // Scientific aspect. - 2023. - Vol. 6, No. 12. - P. 715-719. - EDN BYCIZJ
6. Romanova, O. A. Strategic vector of development of Russian metallurgy in the context of the new reality / O. A. Romanova, D. V. Sirotnin // Bulletin of the Ural State Mining University. - 2022. - No. 3 (67). - P. 133-145. - DOI 10.21440/2307-2091-2022-3-133-145.
7. Ryazanov, V. A. Price situation and reorientation of Russian aluminum exports to Asian markets in 2022-2023 / V. A. Ryazanov // Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. - 2024. - No. 3. - P. 88-103. - DOI 10.52180/2073-6487\_2024\_3\_88\_103. - EDN NFCWVP.
8. Biryukova, O. V. The impact of anti-Russian sanctions on international aluminum trade / O. V. Biryukova, A. V. Pautov, G. A. Tikhonovsky // Russian Foreign Economic Bulletin. - 2024. - No. 8. - P. 57-73. - DOI 10.24412/2072-8042-2024-8-57-73. - EDN JUAPAU.
9. Ratnikova, T. A. Anti-Russian sanctions in international trade / T. A. Ratnikova, N. A. Belikova // Russian Foreign Trade Bulletin. – 2024. – No. 7. – P. 68-81. – DOI 10.24412/2072-8042-2024-7-68-81. – EDN YSKOSJ.
10. Yushchenko, D. P. Features of the development of individual sectors of the domestic industry under anti-Russian sanctions / D. P. Yushchenko // Bulletin of Economic Security. – 2024. – No. 2. – P. 234-236. – DOI 10.24412/2414-3995-2024-2-234-236. – EDN XQCXBF.
11. Ratvik, A. P. Aluminium production process: from Hall-Héroult to modern smelters / A. P. Ratvik, R. Mollaabbasi, H. Alamdari // ChemTexts. – 2022. – Vol. 8, No. 2. – DOI 10.1007/s40828-022-00162-5. – EDN ZXBIHR.
12. Li, X. A comprehensive review of aluminum electrolysis and the waste generated by it / X. Li, Ya. Liu, T. An. Zhang // Waste Management & Research. – 2023. – Vol. 41, No. 10. – P. 1498-1511. – DOI 10.1177/0734242x231164321. – EDN PYJVDS.
13. Galyanov, A. V. Prospects for the Development of World Aluminum Production / A. V. Galyanov, T. S. Koshcheyeva // News of Higher Educational Institutions. Mining Journal. – 2013. – No. 2. – P. 42-50. – EDN OIMKEU.
14. Manuilova, N. B. Environmental Problems of Aluminum Production and Processing and Prospects for Their Solution / N. B. Manuilova, S. N. Bulychev // Ecology of Industrial Production. – 2014. – No. 3(87). – P. 24-28. – EDN QWNWNY.
15. Palkina, D. S. Environmental situation in the regions where Russian non-ferrous metallurgy corporations are based / D. S. Palkina // Economy and ecology of territorial entities. - 2022. - Vol. 6, No. 1. - Pp. 43-54. - DOI 10.23947/2413-1474-2021-6-1-43-54. - EDN GWHTTI.
16. History of aluminum // Website about aluminum. - URL: [https://aluminiumleader.ru/history/industry\\_history](https://aluminiumleader.ru/history/industry_history) (date of access: 11/28/2024)
17. Aluminum Association. — Electronic resource: [https://www.aluminas.ru/media/publications/eksport\\_alyuminiya\\_iz\\_rossii\\_v\\_kitay\\_vyros\\_vtroe/](https://www.aluminas.ru/media/publications/eksport_alyuminiya_iz_rossii_v_kitay_vyros_vtroe/)
18. Aluminum Association. — Electronic resource: [https://www.aluminas.ru/upload/documents/vestnik/Korsovvet%20по%20металлургии%2011.2023\\_FIN\\_07.11.2023\\_RS.pdf](https://www.aluminas.ru/upload/documents/vestnik/Korsovvet%20по%20металлургии%2011.2023_FIN_07.11.2023_RS.pdf) (date of access: 28.11.2024)
19. Metallurgical research. — Electronic resource: <https://www.metalresearch.ru> (date of access: 27.11.2024)
20. RUSAL. Electronic resource: <https://rusal.ru/investors/financial-stat>
21. Metal Torg.Ru — Electronic resource: [metaltorg.ru](http://metaltorg.ru). (date of visit 25.11.24)

# Влияние миграционных потоков на экономическое развитие стран: анализ на примере конкретных регионов

**Гуськов Кирилл Сергеевич**

студент Финансового Университета при Правительстве РФ, g-k.020503@mail.ru

**Горносталь Петр Николаевич**

студент Финансового Университета при Правительстве РФ, gornostalpetr@mail.ru

**Смирнов Валерий Валерьевич**

доцент Департамента мировых финансов Финансового университета при Правительстве РФ, vsmimov@fa.ru

В статье исследуется влияние миграционных потоков на экономическое развитие стран с акцентом на сравнительный анализ различных регионов. Рассмотрены основные причины миграции, её структура и современные тенденции, включая демографические, экономические и политические аспекты. Проведен детальный анализ положительного и отрицательного влияния миграции на принимающие страны и страны-доноры, с использованием данных по странам Европейского Союза, России, США и Центральной Азии.

Особое внимание уделено успешным примерам интеграции мигрантов в экономическую и социальную систему стран-реципиентов, таким как Канада и Германия, а также описаны проблемы, связанные с нелегальной миграцией, утечкой мозгов и социальным напряжением. Выделены ключевые направления для совершенствования миграционной политики, включая рекомендации по интеграции мигрантов, стимулированию возвращения высококвалифицированных кадров и укреплению международного сотрудничества.

Результаты исследования подчеркивают необходимость комплексного подхода к управлению миграцией для минимизации рисков и максимизации её позитивного влияния на устойчивое развитие обществ.

**Ключевые слова:** миграционные потоки, экономическое развитие, интеграция мигрантов, миграционная политика, страны-приемники, страны-доноры, социально-экономическое влияние, демографические изменения, трудовая миграция, международная миграция, кризисы миграции, возвращение мигрантов, миграционные тенденции, утечка мозгов.

## Введение

В современном глобализированном мире миграция играет важнейшую роль в формировании экономического, социального и культурного ландшафта стран. Перемещение населения оказывает значительное влияние на экономическое развитие государств, изменяя структуру рынков труда, стимулируя инновации, но также порождая определенные вызовы, такие как давление на социальные системы и инфраструктуру. В последние десятилетия масштабы миграционных потоков значительно возросли, что делает изучение их влияния особенно актуальным.

Одним из ключевых аспектов исследования миграции является её экономическое воздействие на страны-реципиенты и страны-доноры. С одной стороны, приток мигрантов может привести к увеличению трудовых ресурсов, росту налоговых поступлений и усилению экономической динамики. С другой стороны, неправильное управление миграционными процессами способно обострить социальные проблемы и вызвать напряжение в обществе. Для понимания этого сложного явления необходимо проанализировать его влияние на конкретных примерах, учитывая региональные особенности, различия в уровне экономического развития стран и их политике в отношении миграции.

Целью данного исследования является изучение влияния миграционных потоков на экономическое развитие стран с акцентом на примеры из различных регионов мира, таких как Европа, Северная Америка и Азия. Основное внимание уделяется следующим вопросам: как миграция влияет на экономику стран-реципиентов, какие позитивные и негативные последствия она несёт, и какие меры принимаются для оптимизации её воздействия.

Для достижения поставленной цели в статье решаются следующие задачи:

1. Анализируются теоретические подходы к изучению миграции и её влияния на экономику.
2. Рассматриваются ключевые миграционные тенденции в различных регионах мира.
3. Проводится сравнительный анализ положительных и отрицательных последствий миграции для стран-реципиентов и стран-доноров.
4. Выявляются эффективные стратегии регулирования миграционных процессов и интеграции мигрантов в экономику.

Методологическая основа исследования включает в себя качественный и количественный анализ, а также кейс-стади. Используются данные из научных публикаций, международных докладов и официальной статистики.

Структура статьи организована таким образом, чтобы последовательно раскрыть теоретические и практические аспекты влияния миграции на экономическое развитие.

Актуальность темы обусловлена как растущей значимостью миграции в условиях глобализации, так и необходимостью разработки эффективных подходов к управлению миграционными процессами. Изучение региональных особенностей и опыта различных стран позволит выработать практические рекомендации для оптимизации экономического эффекта миграции.

Таким образом, представленное исследование направлено на комплексное понимание того, как миграционные потоки формируют экономическую динамику различных стран и регионов, а также на поиск решений для усиления их позитивного влияния.

## Миграция как глобальный феномен: основные концепции и классификация

Миграция представляет собой один из важнейших процессов, определяющих современное развитие общества, экономики и международных отношений. Как явление, она охватывает перемещение людей между различными географическими территориями и может быть

вызвана множеством факторов, включая экономические, политические, социальные и экологические причины. Для глубокого понимания миграции необходимо изучить её основные концепции, виды, причины и роль в глобальном контексте.

### Понятие миграции и её значение в современном мире

Термин «миграция» происходит от латинского слова *migratio*, что означает «перемещение». В контексте социальных наук миграция понимается как процесс перемещения людей через границы административно-территориальных единиц, связанный с изменением места жительства или работы.

Миграция является одним из ключевых факторов, формирующих современный глобализированный мир. Она влияет на демографические структуры, трудовые рынки, культурное разнообразие и международные отношения. По данным ООН, в 2020 году количество международных мигрантов достигло 281 миллиона человек, что составляет около 3,6% мирового населения. Это подчеркивает масштабы и важность миграции в решении экономических и социальных задач.

Миграция также имеет тесную связь с другими глобальными процессами, такими как урбанизация, изменение климата и развитие технологий. Она способствует экономическому росту, расширению культурного обмена, но при этом порождает вызовы, связанные с социальной интеграцией, национальной безопасностью и правами человека.

### Виды миграции: классификация и основные характеристики

Для изучения миграционных процессов важно понимать их разнообразие. Существуют различные классификации миграции, основанные на ее причинах, направлениях, временных рамках и правовом статусе участников.

#### 1.2.1. По направлению миграции

1. Внутренняя миграция: перемещение людей внутри одной страны, например, из сельских районов в города. Пример: в Китае внутренняя миграция в рамках политики реформ и открытости привела к тому, что более 290 миллионов человек переехали из деревень в города в поисках работы и лучших условий жизни.

1. Международная миграция: перемещение людей между различными странами. Это может включать миграцию из развивающихся стран в развитые или между развитыми государствами. Пример: миграция из стран Ближнего Востока в Европу во время кризиса 2015 года.

#### 1.2.2. По причинам миграции

1. Экономическая миграция: перемещение в поисках работы или более высокого уровня жизни. пример: трудовая миграция из Мексики в США, где мигранты часто работают в сельском хозяйстве и строительстве.

2. Политическая миграция: перемещение, вызванное войнами, преследованиями или политической нестабильностью. Пример: беженцы из Сирии, покидающие страну из-за гражданской войны.

3. Экологическая миграция: миграция из-за изменения климата, стихийных бедствий или экологических катастроф. Пример: перемещение жителей тихоокеанских островов из-за повышения уровня моря.

4. Социальная миграция: перемещение, связанное с личными или семейными обстоятельствами, такими как воссоединение с родственниками или брак.

#### 1.2.3. По временной продолжительности

1. Постоянная миграция: перемещение с целью постоянного проживания. Пример: эмиграция европейцев в Америку в XIX веке.

2. Временная миграция: временное перемещение с целью работы, учебы или других задач. Пример: сезонная миграция работников сельского хозяйства из Восточной Европы в страны ЕС.

#### 1.2.4. По правовому статусу

1. Легальная миграция: миграция, соответствующая законодательству страны. Пример: получение рабочей визы в Канаде через систему Express Entry.

2. Нелегальная миграция: перемещение без необходимых разрешений и документов. Пример: нелегальная миграция через границу между США и Мексикой.

### Причины миграции: факторы, формирующие миграционные потоки

Миграция обусловлена многими причинами, которые можно разделить на две категории:

#### 1. Факторы вытеснения (push factors):

- Экономические: высокий уровень безработицы, низкие заработные платы.
- Политические: войны, преследования, нарушение прав человека.
- Социальные: дискриминация, отсутствие доступа к образованию и здравоохранению.
- Экологические: засухи, наводнения, ураганы.

#### 2. Факторы притяжения (pull factors):

- Возможности трудоустройства.
- Высокий уровень жизни и социальная защита.
- Политическая стабильность и безопасность.
- Доступ к качественному образованию и здравоохранению.

Пример: миграционные потоки из Северной Африки в Европу формируются сочетанием таких факторов, как безработица и политическая нестабильность в странах-донорах и высокий уровень жизни в странах-реципиентах.

### Роль миграции в глобальном контексте

Миграция оказывает значительное влияние на экономику, демографию и культуру стран по всему миру.

#### Экономическая роль:

- Для стран-реципиентов мигранты играют ключевую роль в восполнении дефицита рабочей силы и увеличении налоговых поступлений.
- Для стран-доноров денежные переводы мигрантов являются важным источником дохода.

#### Социальное значение:

- Миграция способствует культурному разнообразию, но также может приводить к социальной напряженности.

#### Политическое значение:

- Миграция становится важным вопросом национальной и международной политики, требующим разработки эффективных механизмов регулирования.

Миграция — это сложный и многоуровневый процесс, который имеет значительное влияние на страны-доноры и страны-реципиенты. Её изучение требует анализа причин, видов и последствий, а также учёта глобальных тенденций. В современном мире управление миграцией становится не только вызовом, но и возможностью для решения экономических и демографических проблем, что подчеркивает важность разработки сбалансированных политик в данной области.

### Влияние миграции на экономическое развитие регионов

Миграция оказывает значительное воздействие на экономическое развитие стран-реципиентов и стран-доноров, изменяя их трудовые рынки, налоговые поступления, инвестиционные потоки и социальные структуры. Экономическое влияние миграции варьируется в зависимости от уровня развития страны, демографических характеристик мигрантов и эффективности миграционной политики. Для понимания этих процессов важно рассмотреть ключевые регионы миграции и проанализировать их влияние на экономику.

### Положительное и отрицательное влияние миграции на экономику

Миграция может стать мощным инструментом экономического роста. Для стран-реципиентов она решает проблему дефицита рабочей силы, увеличивает потребительский спрос и способствует развитию новых отраслей экономики. Например, в странах Европейского союза мигранты занимают значительную долю рабочих мест в секторах здравоохранения, строительства и сельского хозяйства, обеспечивая стабильность этих отраслей. По данным ОЭСР, мигранты вносят около 2% ВВП в экономики стран ЕС.

В то же время миграция может создавать давление на социальные системы стран-реципиентов, увеличивать расходы на здравоохране-

ние, образование и инфраструктуру. В странах-донорах она часто приводит к "утечке мозгов", дефициту квалифицированной рабочей силы и демографическим дисбалансам. Примером может служить Центральная Азия, где значительная доля молодежи уезжает на заработки за границу, оставляя экономику стран региона без необходимого трудового ресурса.

### **Региональные аспекты миграции и их влияние на экономическое развитие**

Экономическое воздействие миграции заметно отличается в зависимости от региона. Рассмотрим основные направления миграционных потоков и их влияние.

#### **• Европа**

Европа остается одним из ключевых регионов для международной миграции, принимая миллионы мигрантов из стран Ближнего Востока, Африки и Восточной Европы. Влияние миграции на экономику региона неоднозначно. С одной стороны, мигранты восполняют нехватку рабочей силы, особенно в таких странах, как Германия, Франция и Великобритания. Например, в Германии, где население стареет, мигранты занимают около 20% рабочих мест в строительстве и 12% в здравоохранении, что способствует поддержанию экономики на высоком уровне. С другой стороны, страны Южной Европы, такие как Италия и Греция, сталкиваются с проблемами интеграции мигрантов и повышенными нагрузками на социальные системы.

#### **• Северная Америка**

США и Канада являются одними из крупнейших направлений для миграции. В США мигранты играют ключевую роль в развитии экономики, занимая рабочие места в таких секторах, как сельское хозяйство, строительство и сфера услуг. По данным Института миграционной политики, 17% рабочей силы в США составляют мигранты, а их вклад в ВВП оценивается в 1,6 триллиона долларов ежегодно. В Канаде система Express Entry позволяет привлекать квалифицированных специалистов, что положительно сказывается на развитии высокотехнологичных отраслей. Однако нелегальная миграция через южную границу США остаётся серьезной проблемой, увеличивая затраты на безопасность и социальные услуги.

#### **• Ближний Восток**

Ближний Восток, особенно страны Персидского залива, является одним из крупнейших регионов-дестинаций для трудовых мигрантов из Южной и Юго-Восточной Азии. В таких странах, как Саудовская Аравия, ОАЭ и Катар, мигранты составляют более 70% рабочей силы в строительстве, сфере услуг и нефтегазовом секторе. Это обеспечивает быстрый рост экономики и реализацию масштабных инфраструктурных проектов, таких как строительство объектов для чемпионата мира по футболу в Катаре. Однако зависимость от мигрантов создаёт долгосрочные риски, связанные с недостаточной диверсификацией трудового рынка и социальной напряженностью.

#### **• Африка**

Африка является как источником, так и направлением миграции. Внутри региона наблюдаются значительные миграционные потоки, вызванные конфликтами, бедностью и изменением климата. Например, миграция между странами Западной Африки, такими как Нигерия и Гана, способствует обмену трудовыми ресурсами и инвестициями. Однако миграция из Африки в Европу, вызванная экономическими трудностями и политической нестабильностью, представляет собой вызов для обеих сторон. Утечка мозгов из стран Африки приводит к дефициту квалифицированных кадров в таких областях, как медицина и образование.

#### **• Центральная Азия**

Центральноазиатский регион, включающий страны, такие как Узбекистан, Таджикистан и Кыргызстан, является крупным источником миграционных потоков в Россию и Казахстан. Денежные переводы мигрантов играют ключевую роль в экономике стран региона, составляя до 30% ВВП в некоторых государствах. Например, по данным Всемирного банка, переводы мигрантов в Таджикистан достигли \$2,5 миллиарда в 2022 году. Однако массовый отток рабочей силы создает вызовы для внутреннего рынка труда и замедляет экономическое развитие.

#### **• Юго-Восточная Азия**

В Юго-Восточной Азии миграция носит как внутренний, так и международный характер. Такие страны, как Таиланд, Малайзия и

Сингапур, принимают миллионы трудовых мигрантов из соседних государств, включая Индонезию, Мьянму и Филиппины. Мигранты играют важную роль в строительстве, сельском хозяйстве и сфере услуг, обеспечивая экономический рост региона. Например, в Малайзии мигранты составляют около 20% рабочей силы. Однако трудовая миграция также сопровождается проблемами нелегальной занятости и нарушением прав работников.

### **Сравнительный анализ влияния миграции в различных регионах**

Миграционные процессы влияют на экономики различных регионов мира по-разному, что обусловлено структурой миграционных потоков, уровнями развития стран и спецификой региональной миграционной политики. Чтобы понять эти различия, важно провести сравнительный анализ, подкрепив его реальными данными и фактами.

#### **• Европа и Северная Америка: развитие экономики и приток квалифицированных мигрантов**

Европа выступает в роли одного из крупнейших мировых регионов-реципиентов миграции. По данным Евростата, в 2022 году в страны Европейского Союза прибыло около 3,7 миллиона мигрантов, большая часть которых приехала из стран Ближнего Востока, Северной Африки и Восточной Европы.

Экономический эффект: в Германии мигранты составляют 13% рабочей силы и играют ключевую роль в строительстве (20% работников) и здравоохранении (12%). Это помогает компенсировать последствия старения населения и нехватку рабочих рук. Франция привлекает квалифицированных мигрантов для работы в IT-сфере и научных исследованиях. В 2021 году было выдано более 50 тысяч виз для высококвалифицированных специалистов.

Социальные вызовы: страны Южной Европы, такие как Италия и Греция, испытывают трудности с интеграцией мигрантов из-за высокого уровня безработицы и ограниченных социальных программ. Например, в Италии безработица среди мигрантов в 2022 году составила 18%, что почти в два раза выше, чем среди местного населения.

США и Канада отличаются развитой миграционной системой, нацеленной на привлечение как низкоквалифицированной, так и высококвалифицированной рабочей силы.

Социально-экономический вклад мигрантов: в США мигранты составляют около 17% рабочей силы. Они обеспечивают до 50% рабочих мест в сельском хозяйстве и 30% в строительстве, что делает их незаменимыми для экономики. Канада активно привлекает квалифицированных специалистов через систему Express Entry. В 2022 году страна приняла 431 тысячу мигрантов, что стало рекордным показателем. Мигранты вносят до 30% налоговых поступлений.

Проблемы нелегальной миграции: в США около 11 миллионов человек находятся в стране нелегально, что создает нагрузку на социальные системы и вызывает политические дебаты.

#### **• Ближний Восток и Центральная Азия: экономическая зависимость от трудовой миграции**

Страны Персидского залива, такие как Саудовская Аравия, ОАЭ и Катар, зависят от трудовых мигрантов, которые составляют до 70% рабочей силы в некоторых секторах.

Экономический вклад: в Катаре мигранты обеспечивают реализацию масштабных инфраструктурных проектов, таких как строительство объектов для чемпионата мира по футболу 2022 года. По данным Международной организации труда, 90% рабочей силы в строительстве составляют мигранты из Южной Азии. ОАЭ активно развивают сектор услуг, где мигранты составляют более 80% работников.

Социальные вызовы: недостаточная правовая защита мигрантов: Amnesty International отмечает, что в ряде стран региона трудовые права мигрантов нарушаются, что приводит к росту социальной напряженности.

Центральная Азия является одним из крупнейших источников трудовых мигрантов, направляющихся в Россию и Казахстан.

Влияние на страны-доноры: в Таджикистане денежные переводы мигрантов составляют около 30% ВВП. В 2022 году их объем достиг \$2,5 миллиарда, что поддерживает экономику страны.

Однако массовый отток трудоспособного населения приводит к дефициту рабочей силы на внутреннем рынке. Например, в Узбекистане в 2022 году около 20% населения трудоспособного возраста уехали на заработки за границу.

Влияние на страны-реципиенты: в России мигранты из Центральной Азии составляют значительную долю работников в строительстве (около 40%) и коммунальном секторе (до 30%). Они вносят до 8% ВВП в российскую экономику, но часто сталкиваются с дискриминацией и правовыми ограничениями.

• **Африка и Юго-Восточная Азия: миграция как фактор выживания и роста**

Африканский континент одновременно выступает источником и направлением миграции.

Влияние внутренней миграции: внутри Африки миграция стимулирует развитие региональных рынков труда. Например, в странах Экономического сообщества Западноафриканских государств (ЭКОВАС) свободное перемещение рабочей силы позволяет странам обмениваться трудовыми ресурсами.

Миграция за пределы региона: отток квалифицированных специалистов из стран Африки приводит к «утечке мозгов». Например, в 2022 году около 40 тысяч врачей и медсестер уехали из Нигерии в Европу, что обостряет кризис здравоохранения в стране.

Юго-Восточная Азия является регионом с активной как внутренней, так и международной миграцией.

Экономический вклад: в Таиланде и Малайзии мигранты из Мьянмы и Камбоджи занимают значительную долю рабочих мест в сельском хозяйстве и строительстве. Например, в Малайзии мигранты составляют около 20% рабочей силы, обеспечивая стабильность экономического роста.

Проблемы нелегальной миграции: Нелегальная миграция приводит к нарушениям прав мигрантов. Например, более 4 миллионов нелегальных мигрантов работают в Таиланде в условиях низкой заработной платы и отсутствия правовой защиты.

Анализ влияния миграции в различных регионах мира показывает, что:

- В развитых странах (Европа, Северная Америка) миграция способствует экономическому росту, но требует значительных усилий для интеграции и борьбы с нелегальной миграцией.

- В развивающихся регионах (Ближний Восток, Центральная Азия) миграция поддерживает экономику, но сопровождается зависимостью от внешних трудовых ресурсов.

- В Африке и Юго-Восточной Азии миграция является способом выживания и развития, но её эффективность ограничивается проблемами нелегальной занятости и утечкой мозгов.

Таким образом, экономическое влияние миграции зависит от её характера и структуры, а также от способности стран адаптировать миграционные процессы к своим экономическим и социальным реалиям.

**Экономические, социальные и культурные последствия миграции**

Миграция оказывает значительное влияние на страны-реципиенты и страны-доноры, затрагивая экономику, общественные структуры, культуру и социальную стабильность. Последствия миграции могут быть как положительными, так и отрицательными, в зависимости от направлений миграционных потоков, уровня подготовки мигрантов и политики принимающих стран.

**Положительное влияние миграции**

Во-первых, мигранты играют важную роль в восполнении нехватки рабочей силы. В Европе, где уровень старения населения значительно высок, миграция помогает компенсировать дефицит работников. Например, в Германии мигранты занимают около 13% всех рабочих мест, обеспечивая до 20% занятости в строительстве и около 12% в сфере здравоохранения. В Канаде благодаря притоку мигрантов ежегодно создаются до 30% новых рабочих мест, что способствует развитию высокотехнологичных отраслей и общего экономического роста.

Во-вторых, мигранты значительно увеличивают налоговые поступления в бюджеты стран-реципиентов. В США их вклад в ВВП составляет \$1,6 трлн ежегодно, а в странах Европейского Союза мигранты вносят до 2% общего ВВП. В дополнение к этому, миграция способствует увеличению внутреннего потребления: мигранты не только работают, но и активно потребляют товары и услуги, что стимулирует развитие малого и среднего бизнеса.

В-третьих, миграция способствует культурному обмену и диверсификации общества. Например, в США благодаря мигрантам появились культурные традиции, которые стали неотъемлемой частью американской идентичности: праздники, гастрономические традиции, искусство. В Великобритании, по данным Национального статистического агентства, до 30% нового бизнеса, связанного с культурой, открывают мигранты.

В-четвертых, миграция способствует трансферу технологий и знаний. Например, благодаря трудовым мигрантам из Индии США стали лидером в IT-сфере. Индийские специалисты занимают ведущие позиции в таких корпорациях, как Google и Microsoft. В Канаде квалифицированные мигранты работают в медицинской сфере, где их вклад оценивается в \$8,4 млрд ежегодно.

**Отрицательные последствия миграции.**

В странах-реципиентах миграция может привести к социальной напряженности, особенно если политика интеграции недостаточно развита. Например, в Италии уровень безработицы среди мигрантов достигает 18%, что провоцирует рост недовольства как среди местного населения, так и среди самих мигрантов. В Германии, несмотря на развитую экономику, около 40% мигрантов сталкиваются с дискриминацией на рынке труда, что тормозит их интеграцию.

Нелегальная миграция остается серьёзной проблемой, особенно для таких стран, как США. По данным Департамента национальной безопасности США, в стране проживает около 11 миллионов нелегальных мигрантов. Это создаёт нагрузку на социальные системы, такие как здравоохранение и образование. Только в 2022 году расходы на оказание медицинской помощи нелегальным мигрантам составили \$18 млрд.

Отток человеческого капитала из стран-доноров также вызывает серьёзные проблемы. Например, в Таджикистане и Кыргызстане значительная часть квалифицированного трудоспособного населения работает за границей. Это приводит к дефициту специалистов внутри страны, особенно в таких сферах, как медицина и образование. В Таджикистане из-за массовой миграции укомплектованность больниц врачами сократилась на 25% за последние 10 лет.

В странах-реципиентах миграция также может усиливать неравенство на рынке труда. Например, в Саудовской Аравии мигранты часто работают в условиях, не соответствующих международным стандартам. Amnesty International сообщает, что до 70% мигрантов в странах Персидского залива сталкиваются с задержками заработной платы и нарушением трудовых прав.

Социальная нагрузка возрастает в странах, которые не готовы справляться с большим притоком мигрантов. В Греции расходы на содержание мигрантов составляют до 4% ВВП, что является серьёзным бременем для экономики страны. В Турции, где проживает более 4 миллионов сирийских беженцев, наблюдаются перегрузки в системах здравоохранения и образования.

Таким образом, миграция оказывает как положительное, так и отрицательное воздействие на страны-реципиенты и страны-доноры. С одной стороны, она стимулирует экономический рост, способствует культурному обмену и решает проблему нехватки рабочей силы. С другой стороны, миграция может усиливать социальное неравенство, создавать демографические дисбалансы и вызывать напряженность в обществе. Успешное управление миграцией требует комплексного подхода, направленного на интеграцию мигрантов, защиту их прав и минимизацию негативных последствий для принимающих и отправляющих стран.

**Перспективы и рекомендации по управлению миграцией**

Миграция остается важным и неизбежным фактором глобального развития, оказывая значительное влияние на страны-реципиенты и страны-доноры. Управление миграцией требует комплексного подхода, который учитывает как экономические, так и социальные аспекты. В данном разделе анализируются текущие вызовы в области миграционной политики, перспективы её развития, а также рекомендации для государств и международного сообщества.

**Текущие вызовы в области миграционной политики**

**1. Рост масштабов миграции:**

◦ Число международных мигрантов достигло рекордных 281 миллиона человек в 2020 году и продолжает расти, что создает давление на инфраструктуру, экономику и социальные системы стран-реципиентов.

◦ Экологические факторы, такие как изменение климата, усугубляют миграционные процессы. По данным Всемирного банка, к 2050 году около 216 миллионов человек могут стать климатическими мигрантами.

## **2. Нелегальная миграция:**

◦ Многие страны сталкиваются с проблемой нелегальной миграции, которая создает дополнительные экономические и политические риски. В 2023 году в США было зарегистрировано более 2,76 миллиона попыток нелегального пересечения границы.

## **3. Недостаточная интеграция мигрантов:**

◦ Во многих странах интеграция мигрантов остается на низком уровне, что приводит к социальной изоляции, росту бедности и усилению конфликтов. Например, в странах ЕС безработица среди мигрантов в среднем на 11% выше, чем среди местных жителей.

## **4. Демографический дисбаланс:**

◦ Старение населения в развитых странах требует привлечения мигрантов для компенсации дефицита рабочей силы, но часто это вызывает негативные настроения среди местного населения.

## **5. Политическая поляризация:**

◦ Вопросы миграции становятся инструментом политической борьбы, что затрудняет принятие эффективных решений.

## **Перспективы развития миграционной политики**

### **1. Рост значимости управления миграцией на глобальном уровне:**

◦ Международные организации, такие как ООН и Международная организация по миграции (МОМ), усиливают координацию между странами. Примером является Глобальный договор о миграции, подписанный в 2018 году, который направлен на улучшение регулирования миграционных процессов.

### **2. Технологизация миграционных процессов:**

◦ Развитие технологий позволяет улучшать учет мигрантов, ускорять процессы выдачи виз и разрешений на работу. Например, Канада использует систему Express Entry, которая автоматически оценивает заявки мигрантов на основе их квалификации.

### **3. Развитие региональных миграционных соглашений:**

◦ Региональные организации, такие как ЕС и АСЕАН, все чаще разрабатывают соглашения, упрощающие миграцию внутри своих границ.

### **4. Адаптация к изменениям климата:**

◦ Развитие политики, учитывающей климатические риски, станет важным направлением работы. Это включает создание «зеленых коридоров» для климатических мигрантов.

### **5. Акцент на интеграцию и инклюзивность:**

◦ Будущее миграционной политики будет связано с развитием программ, направленных на инклюзию мигрантов в общества стран-реципиентов, что потребует усиленного финансирования и социальной поддержки.

## **Рекомендации по управлению миграцией**

Эффективное управление миграцией требует комплексного подхода, направленного на минимизацию негативных последствий и максимизацию преимуществ для стран-доноров, стран-реципиентов и самих мигрантов. Современные миграционные процессы характеризуются высокой динамикой, разнообразием потоков и сложностью влияния на экономическую, социальную и культурную сферы, что делает управление миграцией важным компонентом национальной и международной политики. Рекомендации по управлению миграцией можно разделить на несколько ключевых направлений.

### **1. Разработка и реализация комплексных национальных миграционных стратегий.**

Каждое государство, участвующее в миграционных процессах, должно иметь четкую и продуманную миграционную политику. Это предполагает:

• Создание систем прогнозирования миграционных потоков, которые учитывают как внутренние потребности экономики, так и международные тренды. Например, Канада успешно использует систему Express Entry, основанную на балльной оценке кандидатов, чтобы привлекать высококвалифицированных специалистов, соответствующих её экономическим целям.

• Разработку программ, направленных на интеграцию мигрантов. В Германии действует программа "Интеграционный курс", которая включает языковое обучение и культурную адаптацию, охватывая ежегодно до 200 тысяч мигрантов. Это позволяет снизить барьеры для участия мигрантов в экономической и социальной жизни.

• Создание единых центров помощи мигрантам, где они могут получить информацию о своих правах, обязанностях и доступных услугах. Такие центры активно действуют, например, в Финляндии, помогая снизить социальную напряженность и ускорить интеграцию.

### **2. Укрепление международного сотрудничества в сфере миграции.**

Миграция является глобальным процессом, поэтому для её эффективного управления необходимо международное взаимодействие:

• Разработка и реализация двусторонних и многосторонних соглашений о трудовой миграции. Например, соглашение между Россией и Узбекистаном регулирует трудовую миграцию и обеспечивает защиту прав узбекских мигрантов в России.

• Участие стран в международных инициативах, таких как Глобальный договор о миграции, который направлен на установление единых стандартов в управлении миграцией.

• Развитие систем обмена данными о миграционных потоках между странами. Современные информационные системы позволяют мониторить миграционные процессы, предотвращать нелегальную миграцию и упрощать выдачу виз.

### **3. Инвестиции в интеграционные программы.**

Интеграция мигрантов — ключевой элемент успешного управления миграцией. Рекомендуется:

• Увеличить доступ к бесплатным или субсидированным языковым курсам. Например, в Швеции бесплатные курсы шведского языка доступны для всех мигрантов, что значительно повышает их шансы на трудоустройство.

• Создавать программы профессионального обучения и переквалификации для мигрантов. Это особенно важно в странах с дефицитом кадров в определенных отраслях. В Австралии, например, такие программы обеспечивают мигрантам квалификацию, необходимую для трудоустройства в стране.

• Стимулировать социальное взаимодействие между мигрантами и местным населением через культурные и образовательные проекты. Например, в Нидерландах действуют программы по обмену опытом между мигрантами и местными жителями, что помогает снизить уровень ксенофобии.

### **4. Борьба с нелегальной миграцией.**

Нелегальная миграция создаёт значительные проблемы для стран-реципиентов, таких как социальная нагрузка, угрозы безопасности и нарушения прав мигрантов. Для борьбы с этой проблемой необходимо:

• Усилить пограничный контроль, внедряя современные технологии мониторинга и наблюдения. Например, США активно используют дроны и сенсорные системы для контроля южной границы.

• Ужесточить наказания за использование труда нелегальных мигрантов. В странах ЕС, таких как Франция, работодатели, нанимающие нелегалов, подвергаются крупным штрафам, что снижает спрос на нелегальную рабочую силу.

• Разработать программы амнистии и легализации для нелегальных мигрантов, которые соответствуют определённым критериям.

В 2021 году Испания легализовала 200 тысяч нелегальных мигрантов, что позволило им выйти из теневой экономики и официально участвовать в жизни общества.

### **5. Поддержка стран-доноров миграции.**

Для минимизации негативных последствий оттока рабочей силы из стран-доноров необходимо:

• Разрабатывать программы стимулирования возвращения мигрантов. Например, в Индии действует инициатива по привлечению индийских специалистов, работающих за границей, через создание льготных условий для ведения бизнеса и предоставление грантов.

- Вкладывать средства в развитие человеческого капитала стран-доноров. Международные организации, такие как Всемирный банк, финансируют образовательные программы в странах Центральной Азии, что повышает квалификацию рабочих, остающихся на месте.

- Создавать совместные проекты стран-доноров и стран-реципиентов для развития экономики в регионах, откуда мигранты массово выезжают. Например, Турция и ЕС сотрудничают в программах экономического восстановления Сирии, направленных на создание рабочих мест внутри страны.

#### **6. Повышение осведомленности и толерантности в обществе.**

Одной из важных рекомендаций является работа с общественным мнением и предотвращение дискриминации мигрантов:

- Организация информационных кампаний о позитивном вкладе мигрантов в экономику и культуру принимающих стран. В Германии проводятся регулярные акции, подчеркивающие роль мигрантов в развитии ключевых отраслей экономики.

- Внедрение образовательных программ, направленных на формирование толерантности и культурного обмена. Например, в Австралии такие программы включены в школьные и университетские курсы.

- Противодействие ксенофобии и дискриминации на законодательном уровне. В Швеции действует строгий закон о равенстве, предусматривающий значительные штрафы за дискриминацию на рабочем месте.

Таким образом, эффективное управление миграцией требует согласованных действий на национальном и международном уровнях, а также внедрения комплексных программ интеграции, борьбы с нелегальной миграцией и поддержки стран-доноров. Реализация этих рекомендаций позволит снизить риски и укрепить положительное влияние миграции на развитие стран.

#### **Заключение**

Миграция представляет собой один из ключевых факторов, влияющих на глобальное экономическое, социальное и культурное развитие. Анализ миграционных процессов показал, что их воздействие на страны-реципиенты и страны-доноры имеет как положительные, так и отрицательные аспекты. В условиях растущей взаимозависимости государств эффективное управление миграцией становится неотъемлемой частью национальной и международной политики.

С одной стороны, миграция способствует восполнению дефицита рабочей силы, стимулирует экономический рост и усиливает культурное разнообразие принимающих стран. Примеры развитых стран, таких как Германия, Канада и США, показывают, что грамотно организованная миграционная политика позволяет минимизировать негативные последствия и раскрыть потенциал миграции. Мигранты в этих странах становятся важным экономическим ресурсом, способствующим развитию ключевых отраслей, таких как строительство, здравоохранение, IT и услуги. В то же время финансовые переводы мигрантов играют важную роль в поддержке экономик стран-доноров, таких как Таджикистан, Кыргызстан и Непал, обеспечивая их стабильность и развитие.

Однако, наряду с этим, миграция создает определенные вызовы. В странах-реципиентах наблюдается социальная напряженность, вызванная конкуренцией на рынке труда, культурными различиями и ростом ксенофобии. Проблема нелегальной миграции остается серьезным препятствием для устойчивого развития, особенно в странах, таких как США, Италия и Таиланд, где значительная часть мигрантов работает вне правового поля. Страны-доноры сталкиваются с утечкой мозгов и дефицитом трудовых ресурсов, что ослабляет их экономический и социальный потенциал.

На основе проведенного исследования можно сделать вывод, что для эффективного управления миграцией необходимо разработать комплексные подходы, включающие как внутренние меры, так и международное сотрудничество. Странам-реципиентам следует акцентировать внимание на создании условий для интеграции мигрантов через программы языкового обучения, профессиональной подготовки и культурной адаптации. Одновременно необходимо усилить пограничный контроль, бороться с нелегальной миграцией и защищать права мигрантов на законодательном уровне.

Страны-доноры, в свою очередь, должны активно инвестировать в развитие человеческого капитала, создавать стимулы для возвращения

мигрантов и внедрять меры, направленные на удержание квалифицированной рабочей силы. Международные организации и межгосударственные союзы, такие как ООН, ВТО и ЕС, могут играть важную роль в разработке глобальных механизмов регулирования миграционных процессов, содействуя справедливому распределению выгод и минимизации рисков.

Особое внимание следует уделить формированию общественного мнения о миграции. Образовательные программы, информационные кампании и законы, направленные на борьбу с дискриминацией, способны снизить уровень ксенофобии и создать более благоприятные условия для интеграции мигрантов.

Таким образом, миграция, будучи сложным и многогранным явлением, требует комплексного подхода, который позволит учитывать её экономические, социальные и культурные аспекты. Только через совместные усилия на уровне государств, международных организаций и гражданских обществ можно достичь гармоничного управления миграционными процессами, что станет важным фактором устойчивого развития мирового сообщества в условиях глобализации.

#### **Литература**

1. Капицын В.М. «Миграционная политика: опыт России и зарубежных стран». — ИНФРА-М, 2019.
2. Волох В.А., Чернышов Б.А., Слоботчиков О.Н. «Миграционные процессы и миграционная политика в современной России».
3. Коллектив авторов. «Управление миграцией и модели миграционной политики: возможности и риски». — ИЕ РАН, 2020.
4. Коллектив авторов. "Влияние миграционных процессов на политическую и социально-экономическую стабильность в Европе". (<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-migratsionnyh-protsessov-na-politicheskuyu-i-sotsialno-ekonomicheskuyu-stabilnost-v-evrope>).
5. Коллектив авторов. "Влияние миграции на социально-экономическое состояние государства". (<https://resources.today/PDF/01FAOR223.pdf>).
6. Коллектив авторов. "Влияние миграционных процессов на экономику стран Европейского Союза". (<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-migratsionnyh-protsessov-na-ekonomiku-stran-evropeyskogo-soyuza>).
7. Рязанцев С.В. "Вклад миграционных потоков из стран СНГ в экономический рост России". (<https://www.monitoringjournal.ru/index.php/monitoring/article/view/2397>).
8. Коллектив авторов. "Экономические аспекты миграции и их влияние на страны-приёмники". (<https://imes.su/press-tsentr/stati/ekonomicheskie-aspekty-migratsii-i-ikh-vliyanie-na-strany-priemniki/>).
9. Коллектив авторов. "Международная миграция труда и её влияние на национальные рынки труда". (<https://upravlenie.guu.ru/jour/article/view/225>).
10. Коллектив авторов. "Как мигранты влияют на экономику страны?" (<https://www.hse.ru/news/science/69297044.html>).
11. Ивахнюк А. "Влияние экономического кризиса на миграционные тенденции и политику в Российской Федерации и мире". ([https://russia.iom.int/sites/g/files/tmzbd11036/files/documents/analytical\\_report\\_ivakhnyuk\\_ru.pdf](https://russia.iom.int/sites/g/files/tmzbd11036/files/documents/analytical_report_ivakhnyuk_ru.pdf)).
12. Р. Хольцманн, Р. Мунц. "Проблемы и перспективы развития международной миграции". (<https://documents.worldbank.org/curated/en/359631468274221332/pdf/301600RUSSIAN0Holzmann1Munz01PUBLIC1.pdf>).

#### **The impact of migration flows on the economic development of countries: a case study.**

Guskov K.S., Gornostal P.N., Smirnov V.V.

Finance at the Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the impact of migration flows on the economic development of countries, with an emphasis on a comparative analysis of different regions. The main causes of migration, its structure and current trends, including demographic, economic and political aspects, are considered. A detailed analysis of the positive and negative impact of migration on host and donor countries is conducted, using data on the countries of the European Union, Russia, the USA and Central Asia. Particular attention is paid to successful examples of migrant integration into the economic and social systems of recipient countries, such as Canada and Germany, and problems associated with illegal migration, brain drain and social tension are described. Key areas for improving migration policy are highlighted, including recommendations for integrating migrants, stimulating the return of highly qualified personnel and strengthening international cooperation.

The results of the study emphasize the need for an integrated approach to migration management in order to minimize risks and maximize its positive impact on the sustainable development of societies.

Keywords: migration flows, economic development, migrant integration, migration policy, recipient countries, donor countries, socio-economic impact, demographic changes, labor migration, international migration, migration crises, return of migrants, migration trends, brain drain.

#### References

1. Kapitsyn V.M. "Migration Policy: Experience of Russia and Foreign Countries". - INFRA-M, 2019.
2. Volokh V.A., Chernyshov B.A., Slobotnikov O.N. "Migration Processes and Migration Policy in Modern Russia".
3. Collective of authors. "Migration Management and Migration Policy Models: Opportunities and Risks". - IE RAS, 2020.
4. Collective of authors. "The Impact of Migration Processes on Political and Socio-Economic Stability in Europe". (<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-migratsionnyh-protsesov-na-politicheskuyu-i-sotsialno-ekonomicheskuyu-stabilnost-v-evrope>).
5. Collective of authors. "The Impact of Migration on the Socioeconomic State of the State". (<https://resources.today/PDF/01FAOR223.pdf>).
6. Collective authors. "The Impact of Migration Processes on the Economy of the European Union". (<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-migratsionnyh-protsesov-na-ekonomiku-stran-evropeyskogo-soyuza>).
7. Ryazantsev S.V. "The Contribution of Migration Flows from the CIS Countries to Russia's Economic Growth". (<https://www.monitoringjournal.ru/index.php/monitoring/article/view/2397>).
8. Collective authors. "Economic Aspects of Migration and Their Impact on Recipient Countries". (<https://imes.su/press-tsentr/stati/ekonomicheskie-aspekty-migratsii-i-ikh-vliyanie-na-strany-priemniki/>).
9. Collective authors. "International labor migration and its impact on national labor markets." (<https://upravlenie.guu.ru/jour/article/view/225>).
10. Collective authors. "How do migrants influence the country's economy?" (<https://www.hse.ru/news/science/69297044.html>).
11. Ivakhnyuk A. "The Impact of the Economic Crisis on Migration Trends and Policy in the Russian Federation and the World." ([https://russia.iom.int/sites/g/files/tmzbd11036/files/documents/analitical\\_report\\_ivakhnyuk\\_ru.pdf](https://russia.iom.int/sites/g/files/tmzbd11036/files/documents/analitical_report_ivakhnyuk_ru.pdf)).
12. R. Holzmann, R. Munz. "Problems and Prospects for the Development of International Migration". (<https://documents.worldbank.org/curated/en/359631468274221332/pdf/301600RUSSIAN0Holzmann1Munz01PUBLIC1.pdf>).

# Парагвай и Уругвай в системе интеграционных процессов Меркосур

**Кузнецова Елена Сергеевна**

преподаватель кафедры международного предпринимательства Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, es.kudryavtseva@gmail.com

В 2024 год интенсифицировались интеграционные процессы в экономическом региональном блоке Меркосур. Цель статьи: дать оценку позиции «малых» стран региона, Парагвая и Уругвая, по отношению к происходящим интеграционным процессам. В статье структурированы основные аспекты текущей работы блока Меркосур в 2024 году и рассмотрен его вектор развития на основании Коммюнике глав государств в рамках 64-го и 65-го саммитов Меркосур. Особое внимание, автором уделено анализу принимаемых в рамках саммитов решений. Изучены успехи и проблемы государств группировки в экономическом аспекте функционирования, а также проведен анализ диверсификации экономических связей блока. Выявлены преимущества и недостатки участия «малых» стран блока в интеграционном объединении Меркосур как при учреждении блока, так и на современном этапе.

**Ключевые слова:** Меркосур, Парагвай, Уругвай, саммит

Интеграционный блок Южной Америки, Меркосур, появившийся в 1991г. путем подписания Асунсьонского соглашения, объединил единым экономическим вектором движения такие страны Южной Америки как Аргентина, Бразилия, Уругвай и Парагвай. Политическая интеграция блока осуществляется путем проведения саммитов Меркосур. Саммиты проходят на высшем уровне с участием президентов стран каждые 6 месяцев, а председательство в блоке передается в алфавитном порядке.

2024 год для Меркосур прошел под предводительством «малых» стран блока. Первую половину года в региональном блоке Меркосур председательствовал Парагвай, а во второй – Уругвай. [1] Традиционно в Меркосур существовало условное разделение на большие страны, Бразилия и Аргентина, и «малые страны» Меркосур – Парагвай и Уругвай, в соответствии с размерами их экономик. Экономика Бразилии в 50 раз больше экономики Парагвая, в 28 раз больше экономики Уругвая и в 3 раз больше экономики Аргентины. [2] Разделение стран по размерам территории, населению и номинальному ВВП за 2023г. представлено в Таблице 1.

**Таблица 1**  
*Разделение стран Меркосур на большие и малые страны по территории, населению и размерам экономик, 2023 г.*

Страны-участницы блока Меркосур	Территория, % от Меркосур	Население, % от Меркосур	ВВП, млрд долл. 2023г., % от Меркосур
Аргентина	2 780 400 км2/ 21,4%	47 млн/ 16,2%	655 / 21,8%
Боливия	1 098 581 км2/ 8,5%	12,4 млн/ 4,3%	46,5 / 1,6%
Бразилия	8 515 767 км2/ 65,6%	220 млн/ 75,9%	2174 / 72,5%
<b>Парагвай</b>	<b>406 752 км2/ 3,1%</b>	<b>6,9 млн/ 2,4%</b>	<b>43,9 / 1,5%</b>
<b>Уругвай</b>	<b>181 034 км2 / 1,4%</b>	<b>3,4 млн/ 1,2%</b>	<b>77,2 / 2,6%</b>
Меркосур	12 982 534 км2/ 100%	289 млн/ 100%	2996,6 / 100%

*Составлено автором по данным [2, 3]*

Население «малых» стран составляет 1-2% от общего населения Меркосур. Бразилия занимает 65,6% территории Меркосур, в то время как территория Уругвая составляет всего лишь 1,4% от площади блока.

Также, можно ввести понятие «новые» члены Меркосур - это страны, которые присоединились к блоку по прошествию значительного времени существования группировки, к коим можно отнести Венесуэлу в период с 2012-2017, и с 2024г. – Боливию.

Между участниками блока с самого начала также различилось отношение к степени открытости регионального рынка. При создании интеграционного объединения с позиций протекционистов выступали и Аргентина, и Бразилия, «малые» же страны блока (Парагвай и Уругвай) были заинтересованы в снижении таможенных ограничителей для импорта промышленных товаров и технологии. На данный момент к разногласиям добавилось отношение по проведению единой внешней политики блока, Аргентина, Уругвай, Парагвай выступают за возможность заключения экономических соглашений с третьими странами в одностороннем порядке, что противоречит правилам Меркосур.

Как отмечает д.э.н. Костюнина Г.М., исторически вступление двух малых стран в блок было вызвано конкретными причинами, для Уругвая это был экономический фактор. Торговая либерализация между Аргентиной и Бразилией могла негативно сказаться на доступ уругвайских товаров на аргентинский и бразильский рынки. Для Парагвая, вступление в Меркосур, – политический фактор, когда после многолетнего военно-политического режима членство в Меркосур рассматривалось как важный фактор демократизации страны. [4]

Многообещающий запуск проекта интеграции в рамках Mercosur в 1991 г. и увеличение его внутреннего торгового оборота в 4 раза в

начале становления, сменилось пессимистическими предсказаниями о «конце» интеграции Южноамериканского Континента в начале 2000-х, в 2013г., в 2016г., 2019г., 2020г., 2023г., 2024г. [5]

По мере развития Меркосур «малые» страны блока недовольны темпами интеграции, применяемыми нетарифными ограничениями, скоростью принятия решений. Примером может служить Уругвай, который с 2016г. активно разрабатывал идею заключения торговых соглашений с третьими странами в одностороннем порядке, а Парагвай, например, категорически выступает против единой валюты стран Меркосур.

### Внешняя политика Парагвая по вопросам интеграции

Республика Парагвай – страна Южной Америки, окруженная Бразилией, Аргентиной и Боливией, не имеющая выхода к морю. На данный момент, все соседи Парагвая являются полноправными странами-участницами Меркосур.

Внешняя политика Парагвая традиционно была ориентирована на активное участие в региональных интеграционных проектах, в том числе не только в Меркосур. Парагвай также является участником: ОАГ (Организация Американских государств), СЕЛАК (Сообщество стран Латинской Америки и Карибского бассейна) и ПРОСУР (Форум для развития Южной Америки). Таким образом, Парагвай согласовывает и вырабатывает позицию по значимым проблемам международной повестки совместно с региональными партнерами, являясь активным сторонником многосторонней дипломатии.

Традиционно важными партнерами для страны также являются США и страны ЕС, при этом углубляется взаимодействие со странами Юго-Восточной Азии. Стоит отметить, что Парагвай единственная страна Южной Америки, которая не признает КНР и поддерживает официальные дипломатические отношения с Тайванем. [6]

При этом несмотря на различие в позициях по отношению к Китаю и Тайваню внутри блока, президент Парагвая Сантьяго Пенья отмечает, что страна «полностью открыта для торговых сделок с Китаем через Меркосур, несмотря на дипломатические отношения с Тайванем». Размышляя о перспективе заключения торгового соглашения с Китаем, президент Парагвая Сантьяго Пенья отметил: «Я вижу взаиморазумие со стороны Бразилии», «Я думаю, что больше всего в этом заинтересован Уругвай, и мы поддерживаем эти усилия по проведению диалога как блок». [5]

Открытость к диалогу в данном вопросе показывает лояльность Парагвая к блоку Меркосур на данном этапе. Меркосур для Парагвая – главный торговый партнер, арена для продвижения парагвайской повестки на международной арене. Интеграция – центральный вектор существования Парагвая как в мировой экономике, так и в системе международных отношений.

### Внешняя политика Уругвая по вопросам интеграции

Восточная Республика Уругвай – страна-член блока Меркосур, расположенная в юго-восточной части южноамериканского континента, имеющая выход в Атлантический океан, граничащая с двумя партнерами по блоку - Аргентиной и Бразилией.

При правом правительстве Луиса Альберто Лакалье Поу (годы правления 2020-2025гг.) внешнеполитический курс Монтевидео приобрел прозападные контуры. При этом на государственном уровне зафиксированы строгая приверженность Уставу ООН, демократических началам и принципам многосторонности в мировых делах. [6]

В целях придания большей устойчивости своим внешним связям уругвайское правительство пытается укреплять азиатский и арабский векторы дипломатии с акцентом на развитие торгово-экономических отношений, как в рамках Меркосур, так и вне.

Уругвай занимает прочную позицию в Меркосур, при этом периодически выказывая интерес к отдельному заключению соглашений о ЗСТ с другими странами и пересмотру правил Меркосур. При этом надо отметить возрастающую роль Уругвая в разработке региональных решений. Именно Монтевидео вносит инициативы о реформировании Меркосур, заявляет о необходимости разработки дорожных карт по региональному взаимодействию в рамках преодоления последствий пандемии и реализации стратегии устойчивого развития [9] и интенсификации внерегиональных связей.

По мнению бразильского экономиста Педро Силва Барроса, действующий президент Уругвая Лакалье Поу прав, поощряя региональный диалог и беспокоясь об издержках идеологизированной политики в отношении Китая, главного торгового партнера блока. Но заблуждением было бы полагать, что Уругвай в одиночку сможет лучше вести переговоры с внерегиональными партнерами. Конкретным результатом повышения гибкости Меркосур, то есть отмены общей внешней политики стран в заключении соглашений, станет более широкая производственная специализация и большая взаимозависимость с Китаем. Но даже с Китаем Меркосур мог бы лучше договариваться вместе. Аргентина, Бразилия, Парагвай и Уругвай вместе обеспечивают три четверти всего импорта сои в Китай, а также 37% мяса и 25% целлюлозы. [10] Таким образом, можно сделать вывод, что задача «малых стран» по увеличению влияния в мировой экономике посредством участия в региональном блоке Меркосур все же решается, общие переговорные позиции Меркосур сильны.

### Развитие экономических связей блока Меркосур в 2024г.

Общая Декларация стран участниц блока на 64-м саммите Меркосур была насыщенной и разноплановой. Внутрizonальная торговля Меркосур в 2023г. показала рост по сравнению с 2022г. [11] и составила 48 441 млн долл. [12] Вместе с тем, продолжилась работа по развитию экономических связей как с региональными партнерами по Латинской Америке (Чили, Колумбией, Эквадором, Перу, Сальвадором, Панамой и Доминиканской республикой), так и с внерегиональными партнерами в Европе, в Азиатско-Тихоокеанском регионе и на Ближнем Востоке. В таблице 2 показана работа блока Меркосур по налаживанию экономических связей в 2024г.

Таблица 2  
Развитие экономических связей блока Меркосур, 2024г.

	64 саммит	65 саммит
<b>Внешняя повестка: Меркосур- страны Латинской Америки</b>		
Меркосур-Чили	Завершение переговоров по обновлению режима происхождения товаров, а также Соглашения об экономической комплементарности, направленного на стимулирование инвестиций, упрощение внешнеторговых операций, упрощении процедур контроля, применения дифференцированного режима (!) в отношениях между странами блока.	Утверждение обновления режима происхождения товаров и обновления Соглашения об экономической комплементарности
Боливия, Колумбия, Эквадор, Перу	Интерес к углублению действующих торговых соглашений	Меркосур-Боливия: принятие Протокола о режиме происхождения товаров и вывоза, возвратных пошлинах в рамках Соглашения об экономической взаимодополняемости №36
Республика Сальвадор, Доминиканская Республика, Панама	Возобновление контактов с целью достижения торговых соглашений	Проведены совещания Меркосур-Колумбия, Меркосур-Эквадор по вопросу углубления торговых соглашений
<b>Внешняя политика: Меркосур - внерегиональные партнеры</b>		
Меркосур-Сингапур	Прогресс в переговорах по вступлению в силу Соглашения о ЗСТ	Прогресс в переговорах по вступлению в силу Соглашения о ЗСТ
Меркосур-ЕС	Подтверждена готовность завершить нерешенные вопросы для достижения взаимовы-	ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ ЗАВЕРШЕНИЕ ПЕРЕГОВОРОВ ПО СОГЛАШЕНИЮ ОБ АССОЦИАЦИИ МЕРКОСУР-ЕС

	годного и сбалансированного Соглашения между блоками	
Меркосур-ОАЭ	Официальное начало переговоров по Соглашению о всеобъемлющем экономическом партнерстве, которое призвано увеличить товарооборот между странами и увеличить инвестиции.	Проведение 3 раундов переговоров, отмечен значительный прогресс в достижении Соглашения о всеобъемлющем экономическом партнерстве, планируется подписание Соглашения в первой половине 2025г.
Меркосур-Япония	Возобновление переговоров по торговому соглашению, проведение 5 совещания в рамках Диалога по укреплению экономических отношений	-
ЕАСТ (Европейская Ассоциация свободной торговли)	-	Готовность завершить торговые переговоры в первой половине 2025г.
КНР	-	Проведение 7-го Совещания по механизму диалога между Меркосур-КНР с учетом интересов сторон

Составлено автором на основании данных [13,14]

Стоит отметить, усилия и интенсификацию работы блока в налаживании и выстраивании экономических связей как с региональными партнерами, так и с партнерами вне региона. Об этом говорит возобновление переговоров по торговым соглашениям после перерывов с такими странами как Сальвадор, Доминиканская Республика, Панама. Применение дифференцированного режима (!) в отношениях между странами блока Меркосур и Чили, показывает успехи дипломатии «малых» стран в диалоге с партнерами по блоку. А завершение переговоров Меркосур-ЕС, длившихся порядка 30 лет, является для блока историческим.

### Работа блока Меркосур в 2024г.

Меры по активизации экономической составляющей блока между странами нашли отражение в повестке Саммита, проходящего в г. Асунсьон. Были подняты вопросы ЕВТТ, вступили новые правила Режима происхождения товара, пошел процесс гармонизации вопросов электронной торговли между малыми странами блока, а также был создан новый Комитет по дальнейшей проработки торговых ограничений.

Среди экономических мер стимуляции внутризональной торговли можно отметить меры, указанные в таблице 3.

Таблица 3  
Экономические меры по улучшению торговой составляющей блока Меркосур, 2024г.

ЕВТТ (Единый внешний торговый тариф Меркосур)	После уменьшения ЕВТТ в июле 2022г., страны подчеркивают приверженность продолжению данной тенденции, ставя для себя цель- все-сторонний пересмотр ЕВТТ для решения вопросов диспропорции между странами
Средства для улучшения внутренней торговли	Создание специального Комитета по изучению мер, препятствующих внутренней торговле блока (исп. SAN-MACI), задачей которого является идентификация ограничителей внутренней торговли товарами и услугами, выработка решений по их преодолению и уменьшению торговых барьеров.
Режим происхождения товаров Меркосур	С 18.07.2024 в Меркосур вступил новый Режим происхождения товаров Меркосур (исп. Régimen de Origen MERCOSUR, ROM), инструмент упрощения торговли, улучшающий интеграцию производственного сектора стран-участниц Меркосур, адаптированного к новым

	реалиям внешнезональной и внутризональной торговли.
Электронная торговля	«Соглашение об электронной торговле в Меркосур» вступило в силу между Парагваем и Уругваем, также странами подчеркивается необходимость ратификации данного соглашения другими странами-участницами блока.

Составлено автором по данным [13,14]

Новой мерой Режима происхождения Меркосур является то, что для Уругвая и Парагвая предполагается дифференцированный режим. Новые правила также вносят важные изменения в отношении подтверждения происхождения, делая возможным принятие «самосертификации происхождения» — практики, уже принятой в повестке дня по упрощению процедур международной торговли. Также в принятом документе важно подчеркнуть изменения, касающиеся «проверки и контроля происхождения» товаров, которые позволяют создать упрощенные механизмы консультаций в случае обоснованных сомнений без необходимости открытия формального процесса.

В Меркосур вступило в силу важное для малых стран «Соглашение о защите конкуренции», направленное на сотрудничество и координацию между государствами в целях применения национальных законов о конкуренции.

В отрасли, вынесенной из общей политики стран, вновь началась работа. В автомобильной промышленности отмечается реактивация работ по гармонизации автомобильного сектора в рамках работы специального Комитета по Автомобилестроению (исп. el Comité Automotor, CA), где будут проанализированы альтернативы включения данного промышленного сектора в режим торговли Меркосур, учитывая как существующую асимметрию между странами, так и действующие двусторонние соглашения. Данная инициатива также призвана развить экспортный потенциал автомобилестроения во всех четырех государствах-участниках Меркосур.

В подвешенном состоянии между странами остается вопрос интеграции энергетики, в частности, вопросы объединения газовых и электроэнергетических систем, с учетом полной энергетической взаимодополняемости стран блока. Также существует вопрос более широкого включения возобновляемых источников энергии в распределительные сети. В рамках научной дипломатии Меркосур в 2024г. были проведены презентации национального опыта в области энергетического перехода к возобновляемым источникам энергии. Меркосур позиционирует себя как значимого игрока по вопросам «зеленой» энергетики в том числе и на международной арене.

Вопросы актуальной цифровой экономики также активно поднимаются странами на региональном уровне. На 64-м саммите Меркосур было принято решение о создании Специальной группы по вопросам интеллектуальной собственности (исп. el Grupo Ad Hoc sobre Propiedad Intelectual, GANPI). Вопросы, которые будет курировать данная группа, связаны с правами на интеллектуальную собственность, географическими индикаторами, патентами, авторскими правами в рамках Меркосур. Для практического эффекта, Специальная группа по интеллектуальной собственности наделена правами по проведению заседаний с узконаправленными специалистами.

На саммите под председательством Парагвая была отмечена работа Комиссии Меркосур по кибербезопасности, в связи с внедрением механизмов координации и сотрудничества в области кибербезопасности между странами как первого шага для развития общего открытого, безопасного, стабильного киберпространства. Работа по налаживанию сотрудничества между национальными органами стран по защите данных должна продолжиться. Страны Меркосур привержены продвигать региональную координацию кибербезопасности и на международных площадках.

Также следует отметить XII Форум предпринимателей Меркосур, в рамках которого произошел обмен мнениями и рекомендациями частных компаний по следующим направлениям:

- внутризональная торговля товарами и услугами;
- «оранжевая» экономика в странах Меркосур;
- легкая промышленность;
- речная логистика как конкурентное преимущество.

Первые решения в рамках «оранжевой» экономики были претворены в жизнь путем подписания «Соглашения Меркосур о совместном

кинематографическом и аудиовизуальном производстве», которое нацелено на укрепление производственных процессов в данных индустриях, распространению произведений стран блока на региональном уровне, а также престижу и экономическому росту данной отрасли.

В совместной декларации Меркосур 64-го саммита была подчеркнута важность появившихся интегрированных зон контроля Меркосур (исп. Las Areas de Control Integrado) для ускорения транзита людей и товаров. Страны готовы продолжить работу и преодолевать трудности, выявленные в «Техническом исследовании о состоянии и ситуации уровня интеграции интегрированных зон контроля Меркосур», в целях развития блоковой координации пограничного контроля, модернизации региональной инфраструктуры и улучшения условий для внутрирегиональной торговли. Для этого также был создан Специальный Комитет по интегрированным зонам контроля Меркосур (исп. Comité Ad Hoc sobre Áreas de Control Integrado, САН-АСИ), работа которого позволит определить практические действия для решения выявленных в Техническом исследовании проблем.

Также между странами в рамках Меркосур создан Проект «Скоординированное управление границами», направленный на выявление возможностей улучшения пограничного контроля и проведения транзитных процедур. К проекту привлечены как научные эксперты, так и действующие высшие органы таможенных администраций стран Меркосур, а также представители международных организаций.

В рамках внимания к социальной повестке блока в 2024г. между Парагваем и Уругваем началось действовать «Соглашение об отмене взимания платы за международный роуминг». Отмена роуминга между странами блока является конкретной мерой, принятой в интересах граждан стран-участниц блока Меркосур и важным шагом для упрощения торговых отношений между компаниями экспорта, импорта, компаниями, оказывающими логистические услуги.

Если первая половина 2024г. была наполнена плодотворной работой и принятием решений по назревшим вопросам (режима происхождения товаров, Соглашение о защите конкуренции и др.), то вторая половина 2024г. для блока была знаковой.

Во-первых, 7 августа 2024 года Боливия, после долгих 12 лет согласований по присоединению к блоку Меркосур была объявлена Полноценным Участником группировки. Таким образом, 65-й саммит Меркосур стал для Боливии первым саммитом в роли Полноправного Участника объединения. Дальнейшие действия нового члена Меркосур заключаются в том, что в течение следующих 4 лет Боливия должна принять Единую Номенклатуру блока, ЕВТТ, Режим происхождения товаров, а также отменить двусторонние соглашения с другими странами, например, соглашение об экономическом взаимодополняемости с Венесуэлой, которая отстранена от участия в блоке с 2017г. Рабочая группа по присоединению новых членов блока Меркосур установит график принятия нормативных актов Меркосур для нового члена. [15]

А, во-вторых, было объявлено окончательное завершение переговоров по соглашению об ассоциации Меркосур-ЕС, что является историческим для блока. Соглашение, направленное на создание одной из крупнейших в мире зон свободной торговли, охватывает более 700 млн человек и почти 25% мирового ВВП. Целью соглашения является снижение тарифов и торговых барьеров для упрощения экспорта товаров компаниям с обеих сторон. [16]

Цифровая повестка Меркосур продолжилась. В 2024г. вступило в силу «Соглашение о взаимном признании сертификатов цифровой подписи Меркосур». А в рамках проведения XIII Делового Форума Меркосур был принят во внимание семинар «Значение блокчейна и ИИ для международной торговли», который задал вектор для развития нормативно-правовой базы, поощряющей внедрение передовых цифровых технологий, тем самым улучшая участие малых и средних компаний в международной торговле.

#### Заключение

Таким образом, период 2016-2023гг., когда больше половины стран Mercosur де-факто выступали не за диверсификацию внутриблоковой торговли, расширение и гармонизацию торговых путей в рамках объединения, а за диверсификацию внешней торговли, а внутри блока лишь за расширение интеграции в области энергетики, финансов,

культурно-социального характера, остался позади. В повестку вернулись вопросы торговой составляющей блока, улучшению тарифных, таможенных ограничений, гармонизации нормативно-правовых документов между странами.

Перезапуск экономической составляющей Меркосур рассматривается как приоритетная задача как «малыми» странами блока, так и Бразилией. Показательным, как с точки зрения внимания к существующим проблемам блока, так и с точки зрения приверженности идеям интеграции, в том числе со стороны «малых» стран, выглядит проведение Семинара «Размышления о будущем Меркосур» на уровне высших органов Меркосур, министерств иностранных дел и научного сообщества в первой половине 2024г.

Наметившаяся диверсификация внешнеэкономических связей, развитие диалога по наращиванию инвестиций отвечает главным интересам Парагвая и Уругвая в системе интеграционного объединения Меркосур, позволяя иметь больший экономический и политический вес в переговорах.

Отвечая современным экономическим вызовам, Меркосур добавляет в повестку вопросы регулирования электронной торговли, электронного обмена информацией между странами, разработки стандартов в кибербезопасности. Практика создания профильных Комитетов, Специальных групп или Комиссии показывает практикоориентированный вектор решения текущих вопросов. А это именно те условия работы интеграционного объединения, за которые боролись «малые» страны Меркосур.

#### Литература

1. Официальный сайт Меркосур. URL: <https://www.mercosur.int/> (дата обращения: 25.12.2024)
2. ВВП стран в 1990–2023 гг. Всемирный банк. URL: <https://svspsb.net/danmark/vvp-stran-wb.php> (Дата обращения 15.12.2024)
3. Территории стран мира. URL: <https://www.thetruesize.com/> (Дата обращения 15.12.2024)
4. Костюнина Г.М. Интеграция в Латинской Америке. Международная экономическая интеграция: учебное пособие, под ред. Н.Н.Ливенцева, М., Экономистъ, 2006г.
5. Gerardo Caetano, Diego Hernández Nilson. 30 años del Mercosur. Trayectorias, flexibilización e interregionalismo. Departamento de Ciencia Política, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, 2022, p. 137-147: URL: [https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2022/10/Mercosur-30-anos-CC%83os\\_libro-digital.pdf](https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2022/10/Mercosur-30-anos-CC%83os_libro-digital.pdf) (дата обращения 29.10.2024)
6. Посольство Российской Федерации в Республике Парагвай. URL: <https://paraguay.mid.ru/ru/countries/newparaguay/> (дата обращения: 25.12.2024)
7. Paraguay Open to China Trade Deals Despite Taiwan Ties// Новостное агентство Reuters: 2024. URL: <https://www.usnews.com/> (дата обращения 10.01.2025)
8. Министерство иностранных дел Российской Федерации URL: <https://www.mid.ru/ru/maps/uy/> (дата обращения 10.01.2025)
9. Андреев А.С. Международное экономическое сотрудничество Уругвая в период пандемии COVID-19. Актуальные проблемы экономики и управления, СПбГУАП, 2022. № 2. С. 83–91
10. Uruguay's agenda for Mercosur// Журнал Latinoamerica21, 2024. URL: <https://latinoamerica21.com/> (дата обращения 10.01.2025)
11. Кузнецова Е.С. Вектор реформирования интеграционного блока Меркосур странами-участницами блока. Экономика и предпринимательство, № 1 (162), 2024 г
12. Статистические данные блока Меркосур. URL: <https://estadisticas.mercosur.int/> (дата обращения 25.12.2024)
13. Декларация 64-го саммита Меркосур. URL: <https://www.mercosur.int/64-cumbre-comunicado/>
14. Декларация 65 саммита Меркосур. URL: <https://www.mercosur.int/comunicado-conjunto-de-los-presidentes-de-los-estados-partes-del-mercocur-y-estados-asociados-2/>
15. Prensa Latina// Новости от 26.03.2024 URL: <https://ruso.prensa-latina.cu/2024/03/26/> (дата обращения 25.12.2024)
16. ЕС и Меркосур завершили переговоры// Ведомости: 2024. URL: <https://www.vedomosti.ru/> (дата обращения 26.12.2024)

### Paraguay and Uruguay in the Mercosur integration system Kuznetsova E.S.

State University of Aerospace Instrumentation

In 2024, the integration processes in the economic regional bloc Mercosur intensified. The aim of the article is to assess the position of the "small" countries in the region, Paraguay and Uruguay, in relation to the ongoing integration processes. The article structures the main aspects of the current work of the Mercosur bloc in 2024 and examines its development vector based on the communiqué of the heads of state within the framework of the 64th and 65th Mercosur summits. Special attention is given by the author to the analysis of the decisions made during the summits. The successes and problems of the member states in the economic aspect of functioning are studied, as well as an analysis of the diversification of the bloc's economic ties. The advantages and disadvantages of the participation of the "small" countries in the Mercosur are identified, both at the establishment of the bloc and at the present stage.

Keywords: Mercosur, Paraguay, Uruguay, summit

### References

1. Official website of Mercosur. URL: <https://www.mercosur.int/> (date of access: 25.12.2024)
2. GDP of countries in 1990-2023. World Bank. URL: <https://svspsb.net/danmark/vvp-stran-wb.php> (date of access 15.12.2024)
3. Territories of countries of the world. URL: <https://www.thetruesize.com/> (date of access 15.12.2024)
4. Kostyunina G.M. Integration in Latin America. International economic integration: a textbook, edited by N.N. Liventsev, M., Economist, 2006.
5. Gerardo Caetano, Diego Hernández Nilson. 30 años del Mercosur. Trayectorias, flexibilización and interregionalism. Department of Political Science, Faculty of Social Sciences, University of the Republic, 2022, p. 137-147: URL: <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2022/10/Mercosur-30-anos-libro-digital.pdf> (date of access 10/29/2024)
6. Embassy of the Russian Federation in the Republic of Paraguay. URL: <https://paraguay.mid.ru/countries/newparaguay/> (date of access: 25.12.2024)
7. Paraguay Open to China Trade Deals Despite Taiwan Ties// Reuters News Agency: 2024. URL: <https://www.usnews.com/> (date of access 10.01.2025)
8. Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation URL: <https://www.mid.ru/ru/maps/uy/> (date of access 10.01.2025)
9. Andreev A.S. International economic cooperation of Uruguay during the COVID-19 pandemic. Actual Problems of Economics and Management, SPbSUAI, 2022. No. 2. P. 83-91
10. Uruguay's agenda for Mercosur// Latinoamerica21 Magazine, 2024. URL: <https://latinoamerica21.com/> (date of access 10.01.2025)
11. Kuznetsova E.S. Vector of reforming the integration bloc Mercosur by the member countries of the bloc. Economy and entrepreneurship, No. 1 (162), 2024
12. Statistical data of the Mercosur bloc. URL: <https://estadisticas.mercosur.int/> (date of access 25.12.2024)
13. Declaration of the 64th Mercosur summit. URL: <https://www.mercosur.int/64-cumbre-comunicado/>
14. Declaration of the 65th Mercosur Summit. URL: <https://www.mercosur.int/comunicado-conjunto-de-los-presidentes-de-los-estados-partes-del-mercador-y-estados-asociados-2/>
15. Prensa Latina// News from 26.03.2024 URL: <https://ruso.prensa-latina.cu/2024/03/26/> (date of access 25.12.2024)
16. EU and Mercosur completed negotiations// Vedomosti: 2024. URL: <https://www.vedomosti.ru/> (date of access 26.12.2024)

# Исследование ценности и значимости цифровой трансформации в строительной отрасли Китая

Лу Жунью

аспирант кафедры национальной экономики, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), 1042228213@pfur.ru

В этой статье изучается ценность и значимость цифровой трансформации строительной отрасли Китая. Основываясь на результатах исследований предыдущих ученых, автор всесторонне анализирует многочисленные преимущества цифровой трансформации в строительной отрасли, такие как повышение операционной эффективности, контроль рисков управления, повышение конкурентоспособности на основном рынке, оптимизация процессов и снижение затрат. В то же время автор также глубоко исследует важность постоянного продвижения цифровой трансформации строительными компаниями, включая их ценностную ориентацию. Автор считает, что результаты исследования данной статьи имеют большую справочную ценность для высшего руководства и теоретических исследователей в строительной отрасли и оказывают стимулирующее воздействие на будущее развитие строительной отрасли в направлении высококачественного производства.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, ценность, устойчивое развитие, управление рисками, основная конкурентоспособность

## Введение

Строительная отрасль Китая является важной опорой национальной экономики и играет ключевую роль в содействии внутреннему экономическому росту. В то же время она может предоставить большое количество рабочих мест, помогая студентам и рабочим-мигрантам справляться с проблемами занятости в условиях все более конкурентной и меняющейся внешней среды. Однако традиционной строительной отрасли не хватает опыта управления и основных конкурентных преимуществ. [2] Поэтому необходимо ускорить интеграцию и развитие строительной отрасли и цифровой экономики, а также исследовать новые пути роста и развития с помощью цифровой трансформации. Организации используют цифровые технологии для преобразования создания стоимости и гибкого реагирования на изменения в сложных условиях. Это систематический процесс, включающий разнообразный контент и методы трансформации. [3]

Ранее были достигнуты определенные результаты в исследованиях по цифровой трансформации строительной отрасли. [4] Некоторые эксперты предложили концепцию «Строительство 4.0». Основываясь на концепции «Индустрия 4.0», они считали, что «Строительство 4.0» базируется на цифровизации и индустриализации строительной отрасли. [5] Ло Цимин и др. считали, что интеллектуальное строительство — это взаимосвязанная, интеллектуальная, эффективная и устойчивая модель строительства, основанная на высокой цифровизации, информатизации и индустриализации, которая может смягчить огромное конкурентное давление, с которым сталкивается строительная отрасль в условиях цифровой трансформации. [6] Чэнь Кэ и Дин Лиюнь отметили, что интеллектуальное строительство — это устойчивая модель, основанная на глубокой интеграции различных информационных технологий и строительного оборудования, характеризующаяся индустриализацией, информатизацией и интеллектом. [7] Ян Иннань и др. взяли технологию BIM в качестве примера, чтобы проанализировать, как цифровые технологии влияют на цифровую трансформацию строительной отрасли и способствуют изменению различных методов работы, тем самым достигая высококачественного развития отрасли.

Однако большинство текущих исследований в области Индустрии 4.0 и интеллектуального строительства сосредоточены на уровне методов производства, что затрудняет всестороннее обобщение значения цифровой трансформации строительной отрасли. В этой связи ученые дали предварительное определение цифровой трансформации строительной отрасли на основе существующих исследований. [8] Чэнь Кэ и др. в своем исследовании предложили, что цифровая трансформация строительной отрасли заключается в использовании данных в качестве основного фактора производства для содействия цифровой трансформации отрасли во всех аспектах и на протяжении всего жизненного цикла, вовлекая всех участников и стремясь реализовать цифровизацию отрасли и перейти к высококачественному развитию.

Вышеизложенное представляет собой резюме результатов исследований академического сообщества по цифровой трансформации строительной отрасли. Хотя строительная отрасль достигла значительных успехов на пути к цифровой трансформации, большая часть текущих исследований сосредоточена на трансформации методов производства, и трудно полностью продемонстрировать весь спектр значений цифровой трансформации строительной отрасли. В то же время существует относительно мало исследований по ценностному воплощению цифровой трансформации строительной отрасли и глубокому значению цифровой трансформации строительных компаний, включая углубленный анализ ценностной ориентации. Поэтому данная статья направлена на глубокий анализ текущей ситуации и ценностной ориентации цифровой трансформации строительной отрасли, а также на дальнейшее изучение ценностной значимости цифровой трансформации и ее далеко идущего влияния на строительную отрасль.

Основные исследовательские цели данной статьи включают в себя следующие аспекты: во-первых, проанализировать значение, текущую

ситуацию и тенденции развития цифровой трансформации строительной отрасли, а также прояснить ее важное положение и роль в строительной отрасли; во-вторых, проанализировать влияние цифровой трансформации на операционную эффективность, управление рисками, основную конкурентоспособность и другие аспекты строительной отрасли, а также определить ценность цифровой трансформации; в-третьих, посредством глубокого анализа ценностной ориентации изучить далеко идущие последствия цифровой трансформации строительных предприятий.

С точки зрения инноваций автор не только всесторонне анализирует соответствующие теории и результаты исследований цифровой трансформации строительной отрасли, но и раскрывает важность цифровой трансформации строительной отрасли (то есть удельную ценность цифровой трансформации), опираясь на анализ данных и диаграмм. В то же время он проводит углубленный анализ изменения структуры управления строительной отрасли, повышения конкурентоспособности отрасли, точного контроля затрат, улучшения способности предотвращать и контролировать риски, стимулирования жизнеспособности технологических инноваций и повышения эффективности распределения ресурсов. Это не только обогащает теоретическую систему цифровой трансформации в строительной отрасли, но и дает ценные руководящие принципы и справочные материалы для практики строительных предприятий.

С точки зрения методов исследования, эта статья использует комбинацию обзора литературы, теоретического анализа и анализа диаграмм. Благодаря комплексному применению этих методов результаты исследования данной статьи более достоверны и убедительны. В то же время обсуждение в этой статье дает всеобъемлющее и глубокое теоретическое руководство и практические предложения по цифровой трансформации строительной отрасли.

### Значение цифровой трансформации

Так называемая цифровая трансформация относится к процессу, посредством которого предприятия обновляют свои внутренние и внешние операционные процессы, внедряя цифровые технологии для гибкого реагирования на изменения окружающей среды. Эта инновация в области цифровых технологий охватывает различные аспекты строительной отрасли, такие как бизнес-структура, организационная система и операционная платформа. Суть трансформации заключается в использовании данных в качестве основного производственного ресурса, применении анализа данных и добычи данных, а также содействии разумному и точному процессу принятия решений предприятиями.

С быстрым развитием информационных технологий и Интернета цифровая экономика процветает и развивается. Это привело к глубоким изменениям в операциях, обслуживании клиентов и многих других аспектах различных отраслей, включая строительную. Эти изменения стимулируют непрерывную трансформацию и модернизацию модели экономического развития, оптимизацию промышленной структуры и глубокие изменения в динамике роста предприятий. В этом контексте цифровая трансформация предприятий стала ключом к повышению рыночной конкурентоспособности. В «Концепции 14-го пятилетнего плана национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики и долгосрочных целях на период до 2035 года», выпущенной в Китае, четко указано на необходимость ускорения цифрового развития и построения цифрового Китая.[10]

Цифровая трансформация стала основной движущей силой развития строительной отрасли, требующей от нее высококачественного развития в качестве своей основной цели. Поэтому цифровая трансформация занимает очень важное место. В Китае цифровая трансформация меняет производство и образ жизни, экономическую структуру и социальную форму с относительно быстрой скоростью. Например, это проявляется в работе двух известных компаний JD.com и Alibaba. По сути, оцифровка или датафикация относится к процессу преобразования информации, данных, контента или ресурсов в цифровую форму. Этот процесс включает использование высокотехнологичных средств, таких как выборка, квантование и кодирование, для преобразования непрерывных аналоговых сигналов, таких как аудио, видео или рукописный текст, в дискретные цифровые сигналы. Эти цифровые сигналы представлены в виде двоичного кода и могут быть легко

идентифицированы, обработаны, сохранены и переданы. Эта трансформация является не только существенным признаком научно-технического прогресса, но и значительным изменением в производстве и образе жизни людей, приводя все сферы общественной жизни в новую цифровую эру.

### Текущее состояние цифровизации на строительных предприятиях

В настоящее время масштаб цифрового рынка Китая стремительно растет с каждым годом, и одновременно масштаб цифрового рынка строительных предприятий Китая также увеличивается. Некоторые крупные предприятия начали изучать путь цифровой трансформации, и благодаря внедрению передовых высокотехнологичных систем, таких как ERP и BIM, они реализовали интеграцию и совместное использование внутренних ресурсов, а также повысили эффективность управления. Ниже анализируется текущее состояние цифровизации строительных предприятий с двух сторон.

#### Размер рынка цифровой экономики [ 11 ]

В последние годы цифровая экономика Китая процветает. В 2022 году её масштаб достиг 50,66 трлн юаней, увеличившись на 4,41 трлн юаней по сравнению с предыдущим годом, впервые превысив отметку в 50 трлн юаней. Ожидается, что в 2023 году её масштаб достигнет 57,04 трлн юаней. Несмотря на множество неблагоприятных факторов, цифровая экономика Китая по-прежнему сохраняет высокие темпы роста и демонстрирует устойчивость, продолжая способствовать стабильному росту национальной экономики.

С 2012 года цифровая экономика Китая росла в среднем на 15,9% в год, что значительно превышает рост ВВП на протяжении 11 лет подряд. Цифровая экономика продолжает играть роль движущей силы устойчивого экономического роста и ускорения. Согласно данным маркетинговых исследований, доля цифровой экономики Китая в ВВП будет продолжать расти с 2023 по 2035 год, достигнув 59,73% в 2030 году, что, как ожидается, сравняется со средним уровнем развитых стран. Ожидается, что в 2035 году она достигнет 71,60%.

Судя по приведенным выше данным, размер цифрового рынка Китая быстро растет и продолжает расширяться. Средний темп роста цифровой экономики Китая всегда был значительно выше темпа роста ВВП, став важным двигателем национального экономического роста. В будущем доля цифровой экономики в ВВП будет продолжать расти. Этот рост достигается за счет глубокой интеграции и эффективного распределения внутренних ресурсов, что значительно улучшает эффективность управления.

#### Размер рынка цифровизации в строительной отрасли [11]

Масштаб рынка цифровизации зданий в моей стране увеличивается из года в год. Согласно отчетам об отраслевых исследованиях, размер мирового рынка цифровизации зданий увеличился с 2,813 млрд долларов США в 2015 году до 5,604 млрд долларов США в 2020 году и, как ожидается, достигнет 13,3 млрд долларов США в 2026 году, при среднегодовом темпе роста около 15% с 2020 по 2026 год. Размер рынка информатизации зданий в моей стране увеличился с 12 млрд юаней в 2015 году до 38,1 млрд юаней в 2021 году. Поскольку уровень проникновения продолжает расти, рынок будет продолжать расширяться, и, как ожидается, он достигнет 80,68 млрд юаней в 2025 году.

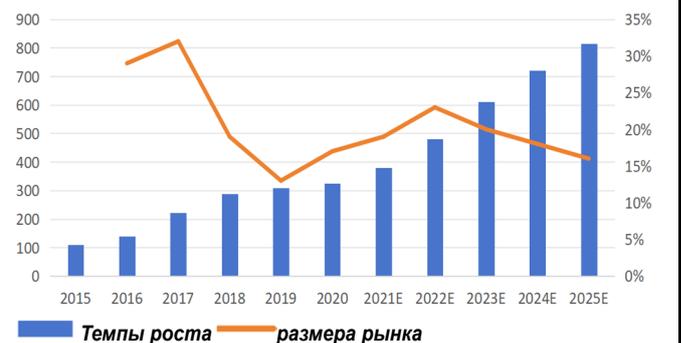


Рис. 1 Объем рынка строительных информационных технологий в Китае с 2015 по 2025 гг.

Как показано на рисунке, цифровой рынок строительной отрасли Китая развивается быстрыми темпами и имеет широкие перспективы в будущем. Развитие науки и техники, а также расширение сценариев применения побуждают строительные компании ускорить цифровую трансформацию, что станет важной движущей силой для качественного развития строительной отрасли.

#### **Значение цифровой трансформации в строительной отрасли:**

##### **А. Коннотация ценности:**

Что такое ценность? Франкнер однажды отметил: ««Ценность» и её родственные и составные слова используются в нашей современной культуре в запутанном и сбивающем с толку смысле — не только в экономике и философии, но и в других социальных и гуманитарных науках».[12] Вообще говоря, как философская категория, «ценность» должна иметь свою универсальную объективную основу и форму выражения. Эта универсальная основа и форма существования как раз и являются аспектом универсального базового отношения людей — отношения субъекта и объекта.

Короче говоря, ценность содержит в себе следующие характеристики: Во-первых, ценность возникает из существования потребностей субъекта. Во-вторых, главное проявление ценности заключается в характеристиках, атрибутах или функциях, которые демонстрирует объект, и эти характеристики составляют практичность объекта для субъекта. В-третьих, проявлением ценности являются главным образом потребности субъекта. На этой основе объект может удовлетворять потребности субъекта, но эта связь является лишь условием для возникновения ценности, а не самой ценностью.

#### **Значение цифровой трансформации в строительной отрасли:**

**Повышение эффективности строительных работ.** Применяя цифровые технологии, строительные компании могут значительно повысить точность управления проектами и лучше контролировать все аспекты, начиная от проектирования и заканчивая строительством. Это улучшенное управление позволяет значительно сократить время ожидания начала строительства, избежать задержек и значительно повысить производительность труда. В то же время с помощью цифровых средств точного моделирования и прогнозирования строительные компании могут точно рассчитать необходимые материалы, такие как бетон, гравий, штукатурка и т.д., тем самым сокращая материальные отходы и обеспечивая рациональное распределение ресурсов. Это изменение значительно уменьшает отходы ресурсов, одновременно ускоряя завершение проектов и улучшая качество в определённой степени, обеспечивая более высокую эффективность и конкурентные преимущества для строительных компаний. Поэтому цифровые технологии являются незаменимым и важным инструментом для строительных компаний в достижении эффективного и устойчивого развития. [11]

**Контроль рисков оперативного управления.** На современном, все более конкурентном рынке строительные компании сталкиваются со многими рисками в ходе своей деятельности, включая риски безопасности, качества проекта, капитала, ежедневных операций и другие. С помощью цифровых технологий для всестороннего сбора и глубокого анализа операционных данных компании могут систематически управлять этими рисками, улучшая их предупреждение и профилактику. Таким образом, использование цифровых технологий предоставляет строительным компаниям мощные инструменты управления рисками, помогая им точно отслеживать риски, улучшать предварительное управление ими, научно реагировать на различные проблемы, снижать степень риска и смягчать его вред, а также обеспечивать устойчивый прогресс и развитие компании.

**Повышение конкурентоспособности на основном рынке.** Цифровые технологии могут автоматизировать и оптимизировать множество аспектов строительных проектов, включая качество продукции, использование ресурсов, проектирование строительства, инженерное планирование, управление строительством и оборудованием. Эффективное применение этих технологий может значительно повысить конкурентоспособность строительных компаний. В частности, преимущества проявляются в следующих аспектах: Во-первых, цифровые технологии могут научно формулировать операционные стандарты и, при обеспечении качества продукции, делать их более соответствующими

фактической работе предприятия, тем самым повышая эффективность работы. Во-вторых, применение цифровых средств накапливает большой объем данных для предприятий. Эти данные могут повысить точность и научность принятия корпоративных решений в краткосрочной перспективе, помогая предприятиям лучше понимать рыночные возможности и реагировать на вызовы. В долгосрочной перспективе эти данные могут создать новые бизнес-модели, предоставляя строительной отрасли больше возможностей для роста и устойчивые конкурентные преимущества. Поэтому для строительных компаний цифровая трансформация является не только эффективным средством снижения затрат, но и ключом к повышению конкурентоспособности и достижению устойчивого развития. Оптимизация операционных процессов и повышение эффективности являются важными основами цифровой трансформации строительной отрасли.

**Оптимизация бизнес-процессов и сокращение расходов.** Цифровая трансформация строительных компаний может разумно и научно оптимизировать бизнес-процессы, способствовать повышению эффективности и снижению эксплуатационных расходов. Например, внедрение передовых систем, таких как ERP и CRM, значительно сокращает человеческие ошибки и эксплуатационные расходы, а также оптимизирует бизнес-процессы, такие как распределение ресурсов и управление взаимоотношениями с клиентами. В то же время, используя такие технологии, как информационное моделирование зданий (BIM), виртуальная реальность (VR), беспилотники и автоматизированное оборудование, можно ускорить выполнение проектов, сократить ошибки и дублирование работы, тем самым повышая производительность и скорость завершения проектов. [11]

Самое главное, что с помощью точного анализа данных и технологий моделирования можно избежать недостатков проектирования, потерь материалов и задержек строительства, а также значительно повысить эффективность использования ресурсов. Кроме того, благодаря точному прогнозированию рисков проекта и научному и эффективному управлению и контролю, строительные компании успешно сократили ненужные расходы и потенциальные риски, создав среду разработки с более низкими затратами и более контролируемыми рисками.

Из приведенного выше объяснения видно, что строительная отрасль вступила на путь цифровой трансформации, и ее ценность является далеко идущей и обширной. Во-первых, основное преимущество заключается в повышении эффективности. Интеграция цифровых технологий позволяет строительным компаниям осуществлять углубленное и детализированное управление проектами, что значительно повышает эффективность работы и использования ресурсов, сокращает цикл поставки проекта и повышает общую производительность. Во-вторых, цифровая трансформация создала прочную основу для предотвращения и контроля рисков в строительных компаниях. Благодаря комплексному сбору, сортировке и анализу данных компании могут точно обнаруживать и управлять существующими рисками, а также улучшать свои возможности предупреждения и предотвращения рисков. Кроме того, это нововведение значительно повысило основную конкурентоспособность строительных компаний, оптимизировало операционные процессы, снизило операционные расходы и накопило богатые данные, что обеспечило устойчивое конкурентное преимущество для будущего развития предприятий. Короче говоря, цифровая трансформация изменила бизнес-структуру строительных компаний, эффективно контролировала затраты и оптимизировала распределение ресурсов и управление с помощью передовых систем и цифровых инструментов, заложив прочную основу для устойчивого развития строительных компаний.

#### **Глубокое значение цифровой трансформации строительных предприятий - углубленный анализ ценностной ориентации**

После вышеуказанного подробного анализа нетрудно заметить, что, утверждая ценность цифровой трансформации, автор обнаружил, что далеко идущая значимость (ориентация на ценности) цифровой трансформации строительных предприятий не нашла должного отражения. Поэтому автор подробно рассмотрит три аспекта значимости строительных предприятий в продвижении цифровой трансформации с точки зрения ориентации на ценности.

**Переформировать структуру управления и повысить конкурентоспособность той же отрасли (строительной отрасли).** После цифровой трансформации строительные компании активно внедряли передовые технологии и системы, такие как ERP и BIM, которые обеспечили мощные интеграционные возможности для внутренних ресурсов и изменили структуру управления компании. Эти технологии не только реализовали сложную взаимосвязь информационных ресурсов предприятия, но и значительно облегчили обмен информацией и сотрудничество между отделами, тем самым значительно повысив скорость принятия решений и их исполнения. Цифровая трансформация достигла бесшовной связи между различными этапами, такими как проектирование, строительство, эксплуатация и техническое обслуживание. Цифровые инструменты эффективно сокращают ошибки и задержки в передаче информации, делая управление проектами более прозрачным и точным, тем самым значительно повышая эффективность компании.

Что еще более важно, благодаря цифровой трансформации строительные компании еще больше повысили свою конкурентоспособность в отрасли. С одной стороны, компании могут остро воспринимать небольшие изменения в рыночном спросе, точно анализировать рыночные тенденции и потребности клиентов, а также быстро реагировать на изменения рынка, чтобы предоставлять более персонализированные, эффективные и удобные решения. С другой стороны, опираясь на мощные возможности информационных технологий, строительные компании достигли значительных успехов в технологических инновациях, оптимизации управления, защите окружающей среды и т. д. и завоевали широкое доверие и признание клиентов, тем самым расширив свою долю рынка и укрепив лидирующие позиции в отрасли. Можно сказать, что цифровая трансформация стала ключевым фактором для строительных компаний в повышении их конкурентоспособности и достижении устойчивого развития.

**Точно контролируйте расходы на строительство и улучшайте возможности предотвращения и контроля рисков.** В процессе цифровой трансформации строительной отрасли Китая интеграция передовых технологий, таких как цифровые технологии и искусственный интеллект, сыграла ключевую роль в повышении эффективности управления. Эти технологии могут собирать, эффективно обрабатывать и глубоко анализировать данные проекта в режиме реального времени, обеспечивая надежную поддержку точного контроля затрат. От подготовки бюджета до установления целевых затрат, сбора данных и стандартизации, весь процесс позволяет компаниям отслеживать динамические изменения затрат проекта и создавать своевременную структуру принятия решений, чтобы формулировать тщательные планы и стратегии в быстро меняющейся рыночной среде.

Некоторые передовые цифровые инструменты помогли строительной отрасли достичь высокой точности в оценке и прогнозировании затрат путем объединения и тщательного анализа исходных данных в сочетании с изменениями текущей рыночной ситуации. Учитывая уникальные характеристики каждого проекта, предприятия могут формулировать научные, разумные и осуществимые планы затрат и меры контроля, чтобы заложить прочную основу для успешной реализации проекта. В этом контексте внедрение мониторинга данных в реальном времени и механизмов раннего оповещения обеспечивает надежную защиту для предприятий. Как только происходит отклонение затрат, система немедленно активирует сигнал тревоги, и компания может предпринять быстрые действия для корректировки своей стратегии, чтобы гарантировать, что стоимость проекта останется в разумных пределах и эффективно предотвратить возможные потери.

Цифровая трансформация не только эффективно контролирует расходы, но и значительно улучшает способность компаний анализировать, оценивать и реагировать на риски проекта. Она обеспечивает комплексные оповещения о рисках и точные уведомления, позволяя компаниям прогнозировать и реагировать на потенциальные угрозы и обеспечивать бесперебойную реализацию проекта.

В 2023 году одна строительная компания в Китае превысила операционные расходы на 120%, что явно было неблагоприятной ситуацией. Однако в 2024 году компания использовала цифровую платформу управления затратами для корректировки планирования затрат

и успешно сдержала тенденцию к росту расходов. В то же время, с помощью цифровых инструментов, компания смогла быстро и эффективно реагировать на риски, связанные с качеством и безопасностью, значительно сократив потери и масштабы несчастных случаев. Нет сомнений, что цифровая трансформация стала важной поддержкой и надежной гарантией для строительных компаний, повысив их устойчивость к рискам и внося важный вклад в устойчивое развитие строительной отрасли.

**Стимулировать жизнеспособность технологических инноваций и повышать эффективность распределения ресурсов.** Цифровая трансформация стимулирует применение новых технологий в строительных компаниях, ускоряет внедрение технологических инноваций в инженерных проектах и привносит новую жизнеспособность в отрасль. В этом контексте строительные компании идут в ногу со временем, создают комплексную структуру технологических инноваций, увеличивают инвестиции в научные исследования и разработки, а также сосредотачиваются на обучении кадров, постоянно стимулируя собственную жизнеспособность технологических инноваций и непрерывно улучшая свои возможности в области технологий. В настоящее время некоторые строительные компании успешно интегрировали технологию BIM с корпоративными операциями, создавая новые интеллектуальные системы управления строительством. В то же время, используя большие данные и технологии ИИ, они оптимизировали бизнес-процессы и значительно повысили эффективность и качество строительства. Благодаря инновациям эти компании повысили свою конкурентоспособность и стали примером цифровой трансформации строительной отрасли.

Эффективное распределение ресурсов на предприятиях также перетерпело значительные изменения благодаря цифровой трансформации. Благодаря передовым технологиям и оптимизированным процессам управления предприятия могут в любой момент отслеживать динамику использования ресурсов и принимать более точные и обоснованные решения о их распределении. Кроме того, использование цифровых инструментов значительно улучшило процессы оценки, отбора и управления поставщиками, а также существенно повысило эффективность распределения ресурсов. На этой основе строительные компании создали совместную платформу, реализовали мгновенную коммуникацию и обмен информацией, а также использовали интеллектуальные алгоритмы для оптимизации планирования цепочки поставок и управления рисками. Эти действия углубили сотрудничество между предприятиями и поставщиками, обеспечив точное распределение и эффективное использование ресурсов, а также заложили прочную основу для долгосрочного развития компаний.

## Заключение

В ходе исследования данной статьи автор приходит к выводу, что ядро цифровой трансформации заключается в комплексной реконструкции и модернизации структуры возможностей предприятия через три аспекта: «данные, связь и алгоритм».[13] В строительной отрасли, которая характеризуется профессионализмом, сотрудничеством, уникальностью и динамичностью, точность, эффективность и полнота данных стали незаменимыми элементами. Эти данные не только связывают производственные факторы, процессы и управленческие связи основного бизнеса предприятия, но и становятся важным звеном в принятии решений на предприятии.

С помощью цифровизации строительные компании могут более эффективно интегрировать внутренние и внешние ресурсы, осуществлять взаимный обмен информацией, тем самым укрепляя внутреннее сотрудничество и значительно повышая точность, эффективность принятия решений и скорость внедрения. Связь, как ключевое звено в цифровой трансформации, создает четкие и ясные отношения ответственности, прав и интересов, что не только сокращает дистанцию между различными подразделениями внутри предприятия, но и способствует тесному сотрудничеству между предприятием и внешними партнерами, а также способствует эффективной работе бизнеса. Алгоритмы являются источником мудрости в цифровой трансформации. Благодаря глубокому анализу и обработке больших объемов данных, они предоставляют предприятиям точные прогнозы и основу для принятия

решений. Эта трансформация от процесса к данным не только повышает операционную эффективность предприятий, но и обеспечивает постоянный источник энергии для их инновационного развития. [13]

Строительство является важной составляющей национальной экономики Китая. Процесс его цифровизации не только оказывает влияние на будущее предприятий, но и глубоко затрагивает экономическое развитие всего общества. Поэтому строительные компании должны активно внедрять цифровую трансформацию, строить методы управления, основанные на данных, и добиваться тонкого управления, разумного принятия решений и высококачественного развития предприятий. В дальнейшем цифровая трансформация станет важным фактором для строительных компаний в повышении их основной конкурентоспособности и достижении устойчивого развития.

#### Литература

1. Шен Хун, Ле Фейфей. Влияние цифровой трансформации на эффективность инноваций на предприятии: эмпирический анализ на основе листинговых компаний в строительной отрасли. Журнал инженерно-технического колледжа Цзянсу. Июнь 2024 г. С.61
2. Исследование моделирования политики цифровой трансформации строительной отрасли Китая. China Journal Network. 2023.C1
3. Чжу С., Ге С., Ван Н. Цифровая трансформация: систематический обзор литературы [J]. Компьютеры и промышленная инженерия, 2021, 162: 107774.
4. Форкаэль Э., Феррари И., Опазо-Вега А. и др. Строительство 4.0: Обзор литературы [J]. Устойчивое развитие, 2020, 12(22): 9755.
5. Ло Цимин, Хуа Цзяньминь, Хуан Лепэн и др. Анализ визуализации отечественных и зарубежных исследований в области интеллектуального строительства на основе графа знаний [J]. Журнал строительных конструкций, 2021, 42(06): 1-14.
6. Чэнь Кэ, Дин Лиюнь. Стратегическое мышление о развитии технологий в ключевых областях интеллектуального строительства в Китае[J]. Китайский журнал инженерных наук, 2021, 23(04): 64-70.
7. Ян Иннань, Чжан Чжицэн, Ма Юандун и др. Анализ пути цифровой трансформации строительной отрасли с точки зрения технологической логики [J]. Исследования в области управления наукой и технологиями, 2022, 42(24): 137-142.
8. Чэнь Кэ, Ду Пэн, Фан Вэйли и др. Цифровая трансформация строительной отрасли Китая: коннотация, участники и инструменты политики [J]. Журнал гражданского строительства и управления, 2021, 38(04): 23-29.
9. Гао Иньхуа. Анализ пути цифровой трансформации строительных предприятий. Современный маркетинг, октябрь 2024 г. С109
10. Ван Цзин, Бай Вэньчао, Вэй Сяосы, Исследование связи и координации цифровой экономики и высококачественного развития строительной отрасли: на примере региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй, Журнал Шэньянского университета Цзяньчжу (издание по социальным наукам), 2024.10.С.470
11. Цифровая экономика Китая 2024: Исследование рынка цифровизации и анализ тенденций развития. 2024-05-08 <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1798477818587798607&wfr=spider&for=pc>
12. Чэнь Сиепин. О ценности развития экологического права и технологий предпринимательства в моей стране. 2009.07. С159
13. Янь Кунь, Дэн Сюэжи, Чжан Сай. Проблемы и стратегии преодоления, с которыми сталкиваются центральные строительные предприятия в условиях цифровой трансформации. Информатизация строительства в Китае, 2024-20. С46

#### A study on the value and significance of digital transformation in china's construction industry

Lu Rongyou

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN)

This paper examines the value and significance of digital transformation in China's construction industry. Based on the research results of previous scholars, the author comprehensively analyzes the multiple benefits of digital transformation in the construction industry, such as improving operational efficiency, managing risks, enhancing competitiveness in the main market, optimizing processes, and reducing costs. At the same time, the author deeply explores the importance of the continuous promotion of digital transformation by construction companies, including their value orientation. The author believes that the findings of this paper are of great reference value for senior management and theoretical researchers in the construction industry and have a motivating effect on the future development of the industry toward high-quality production.

**Keywords:** digital transformation, value, sustainability, risk management, core competitiveness

#### References

1. Shen Hong, Le Feifei. The Impact of Digital Transformation on Enterprise Innovation Performance: An Empirical Analysis Based on Listed Companies in Construction Industry. Journal of Jiangsu College of Engineering and Technology. June 2024. P.61
2. Research on Modeling Policy of Digital Transformation of China's Construction Industry. China Journal Network. 2023.C1
3. Zhu S, Ge S, Wang N. Digital Transformation: A Systematic Literature Review [J]. Computers and Industrial Engineering, 2021, 162: 107774.
4. Forcael E, Ferrari I, Opazo-Vega A, et al. Construction 4.0: A Literature Review [J]. Sustainable Development, 2020, 12(22): 9755.
5. Luo Qiming, Hua Jianmin, Huang Lepeng, et al. Visualization Analysis of Domestic and Foreign Research in Intelligent Construction Based on Knowledge Graph [J]. Journal of Building Structures, 2021, 42(06): 1-14.
6. Chen Ke, Ding Liyun. Strategic Thinking on Technology Development in Key Areas of Intelligent Construction in China[J]. Chinese Journal of Engineering Science, 2021, 23(04): 64-70.
7. Yang Yingnan, Zhang Zhicheng, Ma Yuandong, et al. Analysis of the Digital Transformation Path of the Construction Industry from the Perspective of Technological Logic [J]. Research in Management Science and Technology, 2022, 42(24): 137-142.
8. Chen Ke, Du Peng, Fang Weili, et al. Digital Transformation of China's Construction Industry: Connotation, Actors, and Policy Instruments [J]. Journal of Civil Engineering and Management, 2021, 38(04): 23-29.
9. Gao Yinhua. Analysis of the Digital Transformation Path of Construction Enterprises. Modern Marketing, October 2024. C109
10. Wang Jing, Bai Wenchao, Wei Xiaosi, Research on the Relationship and Coordination of Digital Economy and High-Quality Development of Construction Industry: Case Study of Beijing-Tianjin-Hebei Region, Journal of Shenyang Jianzhu University (Social Science Edition), 2024.10.P.470
11. China's Digital Economy 2024: Research on Digitalization Market and Development Trend Analysis. 2024-05-08 <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1798477818587798607&wfr=spider&for=pc>
12. Chen Xieping. On the Value of Developing Environmental Law and Technology Entrepreneurship in My Country. 2009.07. C159
13. Yan Kun, Deng Xiuzhi, Zhang Sai. The Problems and Coping Strategies Facing Central Construction Enterprises in the Context of Digital Transformation. Informatization of Construction in China 2024-20. C46

# БРИКС в контексте усиления роли Глобального Юга в международных отношениях

Дроздова Анастасия Андреевна

магистр Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, nastiyadroz07@gmail.com

Маскаленко Элина Валентиновна

старший преподаватель Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, el.maskalenko@yandex.ru

В статье рассматривается трансформация международных отношений в контексте усиления влияния стран Глобального Юга, в частности, через призму деятельности БРИКС. Авторы анализируют, как альянс становится платформой для усиления позиций развивающихся стран на мировой арене, предоставляя им новый голос в глобальных вопросах. Особое внимание уделяется экономическим механизмам, которые БРИКС использует для противовеса традиционным центрам силы и как это отражается на международной политике и экономике. В ходе исследования авторы отмечают, что БРИКС, объединяя в себе страны с разными политическими системами и экономическими моделями, тем не менее, демонстрирует растущее единство в стремлении к многополярному миру. Также в работе освещается, какое место занимают страны БРИКС в системе Юг-Юг, и как их взаимодействие способствует формированию нового многополярного мира, где интересы развивающихся стран получают все большее внимание.

**Ключевые слова:** БРИКС, Глобальный Юг, развивающиеся страны, инклюзивность.

## Введение

В последние десятилетия страны с развивающейся экономикой, особенно в Азии, Латинской Америке и Африке, демонстрируют впечатляющие темпы роста, что существенно меняет экономический ландшафт и перестройку системы международных отношений. Некоторые из представителей Глобального Юга, такие как Индия, Китай и Бразилия, уже длительное время имеют значительный экономический потенциал и могут оказывать влияние на мировые процессы.

В то же время, в условиях фрагментации мировой экономики многие африканские страны продолжают сталкиваться с серьезными экономическими и социальными проблемами, которые ведут к стагнации и кризису наименее развитых стран и стран, зависимых от Глобального Севера. Это поднимает вопрос о необходимости поддержать их развитие и интеграцию в мировую экономику. В отличие от стран Глобального Севера, для стран Глобального Юга характерно недостаточная диверсификация экономик, слабое развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР)<sup>[1]</sup>. У них разные экономические, политические и социальные системы, что делает их развитие многообразным и сложным. Например, Индия, имея значительный экономический потенциал, сталкивается с проблемами неравенства и бедности, тогда как Бразилия показывает более сбалансированные результаты.

Подъем стран Глобального Юга начинается с конца 1990-х - начала 2000-х гг. Во много это связано с проводимыми экономическими реформами, которые чаще всего включали в себя либерализацию рынков, приватизацию национальных предприятий и привлечение иностранных инвестиций. Подобная государственная политика прослеживалась в Индии и Бразилии. В Китае реформация взяла вектор в сторону «социализма с китайскими особенностями» или «социалистической рыночной экономики», которая способствовала становлению КНР как одной из крупнейших экономик в мире на сегодняшний день [2]. Кроме того, в данный период наблюдался значительный рост цен на сырьевые товары, такие как нефть, металлы и сельскохозяйственная продукция. Это принесло выгоду странам-импортерам и способствовало росту их ВВП, особенно в Африке и Латинской Америке.

В последние годы экономический вес развивающихся стран в мировом ВВП значительно увеличился: изначально в 1990 г. их доля составляла 19%, однако к 2022 г. она выросла до 42%, что делает размер экономики почти равной по величине с экономикой Глобального Севера. [3]

Наблюдается подъем в глобальных совокупных показателях инвестиций на уровне отдельных стран, что говорит о наличии тенденции развития в широком круге стран Юга, а не только на уровне отдельно взятых крупных стран, как Китай и Индия. Юг увеличил свое участие в глобальных инвестициях как в виде доли в их общем объеме, так и относительно мирового ВВП. При этом стоит отметить, что больше всего рост инвестиций шел по линии сотрудничества Юг-Юг, затем по линии Север-Юг, опережая рост инвестиций по линии Север-Север. К тому же, африканские страны демонстрируют наивысшие темпы увеличения объемов инвестиционных портфелей и прямых инвестиций, в то время как страны Восточной Европы и Центральной Азии отмечаются как лидеры по динамике роста объемов международного кредитования и депозитарной активности.

За последние 30 лет во всех частях развивающихся стран наблюдается интенсификация процессов, которые в значительной степени способствуют подъему Глобального Юга. Так, страны АСЕАН становятся более консолидированным экономическим блоком, активно развивая торговые связи и сотрудничество в области технологий. Индия является самой быстроразвивающейся страной и её экономика демонстрирует впечатляющие темпы роста, что в значительной степени обусловлено реформами, направленными на либерализацию рынка и привлечение иностранных инвестиций. В то же время, Латинская Аме-

рика, несмотря на политическую нестабильность, продолжает укреплять свои позиции на мировых товарных рынках, особенно в аграрном секторе. Происходит повышение значимости Африки после падения режима апартеида и страны континента начинают играть все более существенную роль в глобальной экономике, благодаря богатым природным ресурсам и молодому населению, которое стремится к инновациям и развитию. Например, Нигерия и Южноафриканская Республика активно развивают свои нефтегазовые и горнодобывающие отрасли, привлекая при этом международные компании и инвесторов [4].

По оценкам специалистов ИМЭМО РАН, к 2040 г. Индия станет четвертой экономикой мира, к 2040 г. – уже третьей. В аналогичные периоды Бразилия займет сначала 8-е, а затем 7-е место, Индонезия – 14-15-е и 10-е, соответственно. Это будет совершенно иная мировая экономика, другой миропорядок [5].

Все эти процессы свидетельствуют о перераспределении роли в сторону развивающихся стран, которые играют всё более значимую роль в глобальной экономике и внося свой вклад в устойчивое развитие и инновационное обновление мирового хозяйства.

### **Глобальный Юг: БРИКС как альтернатива для защиты своих интересов**

Современное состояние миропорядка характеризуется трансформацией конфигурации международных отношений, происходящие в условиях растущих геополитических рисков и неоднозначными последствиями глобализации. Одновременно с этим явлением происходит углубление отношений между странами в сторону межрегионального сотрудничества и изменение качества взаимодействия между государствами.

Происходящие метаморфозы мирового хозяйства сопровождаются усилением роли стран Глобального Юга, что обусловлено такими факторами как формированием новых институтов и интеграционных направлений объединений на помощь развивающимся странам.

Одной из основных проблем развивающихся стран является проблема внешней задолженности. Механизмы крупных международных экономических организаций, таких как Всемирный банк и Международный валютный фонд (МВФ), не смогли преодолеть все деструктивные последствия долговых кризисов, в некоторых странах они произвели обратный эффект - замедлились темпы экономического роста, упала норма накопления, выросла безработица, сократился жизненный уровень населения, возросла социальная напряженность.

Не смотря на то, что такие крупные международные организации продвигают идею о кооперации, сотрудничестве и помощи странам Глобального Юга, которые страдают от последствий капиталистической глобализации, все чаще критикуются за фаворитизм и отсутствие голоса самих развивающихся стран в принятии принципиально важных решений. Так, продолжающиеся кредитования Украины со стороны МВФ, вызывает сильное недовольство стран Глобального Юга. За всю историю своего существования МВФ, всегда старательно избегал кредитования стран имеющих нестабильную внутреннюю ситуацию или вовлечённых в прямой конфликт. Однако, фонд одобрил кредитную программу для Украины в 2023 г. на сумму 15,6 млрд долл. США [6], в то время как таким странам как Бангладеш, Пакистан и Шри-Ланка, чтобы получить помощь от МВФ приходится проходить через болезненную реструктуризацию экономики и (или) политики только для того, чтобы получить доступ к кредитам на несколько миллиардов долларов. [7]

Таким образом, развивающиеся страны все больше теряют доверие, к международным организациям как МВФ, которые вместе с предоставлением кредитов, «навязывают» заемщикам западную модель развития. В таких условиях поиск альтернатив для многих государств Глобального Юга все больше становится необходимостью.

В свою очередь, крупнейшим объединением, которое позиционирует себя, как инструмент продвижения интересов развивающегося мира на уровне глобальных институтов, сегодня является БРИКС [8]. Не смотря на то, что БРИКС это молодое объединение, за последние годы оно превратилось в институт глобального экономического управления и платформу для координации и сотрудничества государств-членов, которая вызывает все большее доверие стран Глобального Юга. В условиях глобальной международной трансформации эта группа стран привлекает все большее внимание общественности благодаря своим

экономическим и политическим достижениям. С момента своего основания в 2006 г., БРИКС прошел значительный путь, и его влияние на международные отношения и мировую экономику становится все более заметным. Во многом это связано с масштабами экономических показателей, которые и до расширения состава стран-участниц были высокими и составляли 28% мировой площади, где проживает 41% от мирового населения. На них также приходилось 26% мирового совокупного ВВП и 19% внешнеторгового оборота. С присоединением новых членов в 2024 г. показатели БРИКС увеличатся на 23% по мировой площади, на 13% по мировому населению, а также на 14% и 18% по мировому совокупному ВВП и внешнеторговому обороту соответственно. [9]

По уровню влияния на экономические процессы в мире БРИКС сопоставим с G20, при этом БРИКС имеет более качественные интеграционные процессы. Стоит отметить, что общая доля БРИКС в мировом ВВП превышает показатели G7 и составляет около 60 трлн долл. США [10]. С 1 января 2025 г. в состав членов БРИКС помимо государств основателей Бразилии, России, Индии, Китая и ОАЭ, в качестве государств-партнеров присоединились Белоруссия, Боливия, Индонезия, Казахстан, Куба, Малайзия, Таиланд, Уганда, Узбекистан. Объединение планирует и дальнейшее расширение, в том числе в сторону стран Глобального Юга [11]. Основная повестка БРИКС обхватывает обширный круг вопросов принципиально важных для процветания мира. В фокусе внимания находятся разнообразные аспекты: начиная от классических задач по урегулированию и предотвращению конфликтов и заканчивая уменьшением влияния многосторонних связей. Особое внимание уделяется комплексным задачам по противодействию терроризму, борьбе с нелегальным оборотом наркотиков, пресечению международной преступности, повышению безопасности на морских коммуникациях и борьбе с пиратством. [12]

Мировой кризис 2020 г. выявил слабость глобального управления, как на уровне международных институтов, так и на уровне региональных интеграционных блоков. Отсутствие эффективной реакции на кризисы усугубляется недостаточностью экстренных мер, способных усилить антикризисные мероприятия, направленные на ключевых экономических партнеров мирового масштаба. Этот кризис показал, что региональные аспекты играют важную роль в эпоху пандемии и принимаемых для её ограничения усилий. В свете этого, антикризисные меры, внедряемые по всему миру, особенно актуальны для разработки новых моделей экономического взаимодействия, которые будут уделять особое внимание региональным и межрегиональным связям, к примеру, в рамках инициативы БРИКС+ [13].

Выгодные проекты Нового банка развития (НБР) и доступ к ресурсам Пула условных валютных резервов (ПУВР) также позволяют рассмотреть БРИКС+ как альтернативную структуру способную выдавать антикризисные займы сопоставимые со стандартами Всемирного банка и МВФ.

На провозглашенных принципах суверенного равенства, уважения выбора собственного пути развития, взаимного учета интересов, открытости, консенсуса, стремления к формированию многополярного мироустройства и справедливой модели глобальной управления [14], БРИКС отстаивает альтернативную парадигму в рамках формирующегося нового порядка и выступает в качестве одного из главных международных институтов в новой системе.

### **Место стран БРИКС в системе Юг-Юг**

Как отмечалось ранее впечатляющий экономический рост стран Глобального Юга за последние несколько десятилетий привлекают все больше внимания, и повышает вес этих стран на мировой арене. Такие страны как Китай, Индия и Бразилия, демонстрируют устойчивый экономический рост и значительное снижение бедности. Это контрастирует с экономическими проблемами, с которыми сталкиваются развитые страны, такие как США и Япония.

На мировых диалоговых площадках продолжают звучать тезисы о построении справедливого мира, устойчивого развития и консолидации усилий. Экономическое процветание стран Глобального Юга в рамках БРИКС открывает новые горизонты и возможности для развития и социальных инициатив может привести к созданию более интегрированного и процветающего региона. Важно, чтобы страны

БРИКС использовали свои ресурсы и потенциал для достижения устойчивого и инклюзивного роста, что в свою очередь будет способствовать улучшению качества жизни их граждан и укреплению позиций на мировой арене.

На сегодняшний день особую роль в построение нового миропорядка играет Китай, который имеет одну из самых крупных экономик в мире и при этом позиционирует себя как развивающуюся страну и выстраивает свои отношения со странами Глобального Юга по системе Юг-Юг, что вызывает к нему больше доверия, чем к странам Глобального Севера. Китай является не только инициатором развития БРИКС, но и вносит заметный вклад в укрепление и углубление сотрудничества БРИКС. Так в рамках данного объединения Китаем был предложен ряд важных инициатив, в том числе «БРИКС+», члены которого стали официальными участниками объединения в январе 2024 г.

Поддерживая сотрудничество с развивающимися странами, Китай так же стремится к представительству Глобального Юга на международной повестке. Китай стал первой страной, выразившей поддержку Африканскому союзу во вступлении в G20 [15]. Кроме того, Китай сотрудничает более чем со 150 странами в рамках своего инициативного проекта «Один пояс один путь» (ОПОП), при том что некоторые страны не будут иметь прямого отношения к самому «пути». Некоторые страны, не входящие в инициативу, подписывают соглашения для развития инфраструктурных проектов и извлечения выгоды из экономических возможностей, связанных с ОПОП [16].

Не смотря на то, что Россия единственная страна БРИКС, которая относится к Глобальному Северу и выстраивает свои отношения с развивающимися странами по линии Север-Юг [17], она активно поддерживает повестку о построение нового миропорядка. Российские компании инвестируют в инфраструктурные проекты в Африке, Латинской Америке и Юго-Восточной Азии, включая строительство дорог, мостов, транспортно-логистических центров и энергетических объектов [18]. Президент России В. Путин призывает к инклюзивности, консенсусу и партнерству как в рамках объединения так и потенциальных представителей БРИКС. Высоко ценит своих южных партнеров и поддерживает инициативы и достижения Глобального Юга, отводя им важную роль в трансформации международных отношений.

С 2025 г. роль председателя в БРИКС перешла от России к Бразилии, которая весь 2024 г. председательствовала в G20, тем самым привлекая внимание мировой общественности к проблемам Глобального Юга. Основной повесткой Бразилии станет укрепление институциональной структуры БРИКС, продолжение расширения государств-членов объединения, а также продвижение проектов политического и экономического сотрудничества стран Глобального Юга<sup>[19]</sup>. Из этого следует, что управленческая роль государств Юга повышается, а проблемы не могут быть проигнорированы странами Глобального Севера.

ЮАР первая страна африканского континента, которая присоединилась к объединению. Изначально Южноафриканское государство позиционировало БРИКС как политический инструмент трансформации международных отношений к многополярному миру [20]. В 2023 г. в год председательства ЮАР было принято официальное решение о включении новых членов в организацию с 2024 г., в состав которых вошли также 3 страны африканского континента – Эфиопия, ОАЭ и Египет, с 2025 г. присоединилась Уганда. Всего на XV саммите БРИКС в г. Йоханнесбург (ЮАР) в 2023 г. было подано 17 официальных заявок на вступление и около 30 государств Глобального Юга, изъявивших желание к сотрудничеству, партнерству и дальнейшему присоединению<sup>[21]</sup>. Именно по этому пути и продолжается работа в рамках БРИКС.

Таким образом, БРИКС не просто способствует укреплению экономических связей между участниками, но и становится платформой взаимовыгодных партнерских отношений для решения глобальных проблем Юга. Важность БРИКС в контексте Юг-Юг также заключается в том, что оно предоставляет альтернативу традиционным западным центрам влияния, предлагая новый взгляд на международные отношения и экономическое сотрудничество. Так, с 2018 г. НБР профинансировал около ста проектов в общей сложности примерно на 33 млрд долл. США. Как отмечает президент НБР Дилма Роуссефф, особыми приоритетами Нового банка являются расширение БРИКС и центрация на странах Глобального Юга [22].

## Заключение

С момента своего основания БРИКС, продолжает отстаивать открытость и инклюзивность, стремясь к взаимовыгодному сотрудничеству. БРИКС не только отражает интересы развивающихся стран, но и служит платформой для их активного участия в международных делах. Это объединение стремится к созданию более справедливого и многостороннего мира, где голоса стран Глобального Юга будут услышаны и учтены.

Подъем стран Глобального Юга свидетельствует о значительных изменениях в глобальной политической и экономической архитектуре. В условиях растущей глобализации и взаимозависимости инициативные проекты предлагаемые странами БРИКС становятся особенно актуальными, предлагая альтернативные пути развития и сотрудничества, которые могут быть более эффективными для стран, находящихся на этапе становления.

Укрепление альянса даст развивающимся странам новые возможности для прогресса и толчок для инклюзивной экономической интеграции, а также принесет прогрессивные тенденции. По прогнозам МВФ, рост мировой экономики будет больше зависеть от развития стран БРИКС, чем от стран G7. Прогноз средних темпов экономического роста стран БРИКС по итогам 2024 г. составляет 4%, что выше темпов G7 – 1,7% и общемировые – 3,2% [23].

На Саммите БРИКС в Казани в октябре 2024 г., который стал первым после расширения, было наглядно видно, что интерес к альянсу продолжает расти, что свидетельствует об увеличении глобального влияния БРИКС. Делегации стран-участниц активно обсуждали перспективы экономического сотрудничества, культурного обмена и политического диалога. Особое внимание было уделено вопросам устойчивого развития и борьбы с изменением климата, что подчеркивает стремление альянса к решению мировых проблем. В кулуарах Саммита можно было ощутить дух взаимопонимания и готовности к компромиссам, что является залогом дальнейшего укрепления позиций БРИКС на мировой арене.

Интерес к БРИКС сегодня обоснован, прежде всего, необходимостью усилить голос Глобального Юга на международной арене. Так по словам В. Путина о желание присоединиться к работе БРИКС сегодня изъявляют еще 34 страны. Среди кандидатов на вступление или установление полноформатного партнерства с клубом - государства Азии, Европы, Южной Америки, Африки [24].

БРИКС превратился в значительную силу, меняющую международный баланс и способствующую улучшению международной системы. Можно сказать, что объединение представляет собой новый голос Глобального Юга, способствуя формированию более сбалансированной и инклюзивной мировой системы.

## Литература

1. Потенциал Африки для интеграции в высокотехнологичные глобальные производственно-сбытовые цепочки. Обзор // Доклад об экономическом развитии в Африке. Конференция Организации Объединенных Наций по торговле и развитию. 2023. URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/aldcafri2023-overview\\_ru.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/aldcafri2023-overview_ru.pdf) (дата обращения: 10.01.2025)
2. Jabbour E., Dantas A., Espindola C.J. On The Chinese Socialist Market Economy And The “New Projectment Economy” // World review of Political economy. 2022. Vol.13. №.4. Pp. 502-530. URL: [https://www.researchgate.net/publication/365297967\\_On\\_The\\_Chinese\\_Socialist\\_Market\\_Economy\\_And\\_The\\_New\\_Projectment\\_Economy](https://www.researchgate.net/publication/365297967_On_The_Chinese_Socialist_Market_Economy_And_The_New_Projectment_Economy) (дата обращения: 16.10.2024)
3. Глобальные финансы: подъем и усиление Юга. URL: <https://econs.online/articles/opinions/globalnye-finansy-podem-i-usilenie-yuga/> (дата обращения: 16.10.2024)
4. Филиппова Н. Нефтяная гонка в Африке // Российский совет по международным делам (РСМД). 2023. URL: [https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/columns/sandbox/neftyayana-gonka-v-afrike/?sphrase\\_id=164567928](https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/columns/sandbox/neftyayana-gonka-v-afrike/?sphrase_id=164567928) (дата обращения: 18.10.2024)
5. Войтоловский Ф. из тезисов Примаковские Чтения - 2023: Сессия 8 «Подъем Глобального Юга». URL: <https://primakovreadings.ru/forum2023/tpost/pbirgbs931-pch-2023-sessiya-8-podem-globalnogo-yuga> (дата обращения: 18.10.2024)

6. Reuters: совет директоров МВФ одобрил выделение Украине кредита на \$15,6 млрд. URL: <https://tass.ru/ekonomika/17423299> (дата обращения: 20.10.2024)

7. Bangladesh Gets \$4.7 Billion IMF Loan, Pakistan, Sri Lanka Still Waiting. URL: <https://www.ndtv.com/world-news/bangladesh-gets-4-7-billion-imf-loan-pakistan-sri-lanka-still-waiting-3738862> (дата обращения: 20.10.2024)

8. Арапова Е., Лисоволик Я. БРИКС+: Ответ глобального юга на новые вызовы (в контексте китайского председательства в БРИКС) // Валдайские записки. 2022. № 118. URL: <https://ru.valdaiclub.com/files/41948/> (дата обращения: 20.10.2024)

9. Воронин Т. Расширение БРИКС как драйвер экономического развития стран-участниц // Росконгресс. Аналитика. 2024. URL: <https://roscongress.org/materials/rasshirenie-briks-kak-drayver-ekonomicheskogo-razvitiya-stran-uchastnits/> (дата обращения: 20.10.2024)

10. Путин: доля БРИКС в мировом ВВП уже превышает показатель G7. URL: <https://tass.ru/ekonomika/22156031> (дата обращения: 20.10.2024)

11. О государствах-партнерах БРИКС. // Сайт МИД Российской Федерации. URL: <https://www.mid.ru/ru/maps/id/1989548/> (дата обращения: 10.01.2025)

12. Новоградская М. Переосмысление глобального управления: Россия, БРИКС и дальнейший путь развития // Росконгресс. Аналитика. 2024. URL: <https://roscongress.org/materials/pereosmyslenie-globalnogo-upravleniya-rossiya-briks-i-dalneyshiy-put-razvitiya/> (дата обращения: 20.10.2024)

13. Лисоволик Я. БРИКС+ как антикризисная платформа Глобального Юга. URL: <https://ru.valdaiclub.com/a/highlights/briks-kak-antikrizisnaya-platforma-globalnogo-yuga/> (дата обращения: 21.10.2024)

14. БРИКС-2024: суверенное равенство, открытость и консенсус. URL: <https://roscongress.org/materials/briks-2024-suverennoe-ravenstvo-otkrytost-i-konsensus/> (дата обращения: 21.10.2024)

15. В МИД КНР поддержали вступление Африканского союза в G20. URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/18675423> (дата обращения 23.10.2024)

16. Участники опроса CGTN, посвященного саммиту G20, отметили значительный вклад Китая в развитие глобального Юга. URL: <https://russian.cgtn.com/news/2024-11-17/1858033671306645506/index.html> (дата обращения: 23.10.2024)

17. Global North Countries 2024. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/global-north-countries> (дата обращения: 23.10.2024)

18. Россия создаст транспортно-логистические центры в Африке для переориентации несырьевого экспорта. URL: <https://afrinz.ru/2024/05/rossiya-sozdast-transportno-logisticheskie-tsentry-v-afrike-dlya-pereorientaczii-nesyrevogo-eksporta/> (дата обращения: 23.10.2024)

19. Brasil assume la presidencia del BRICS en 2025 // Сайт Правительства Бразилии. URL: <https://www.gov.br/planalto/es/ultimas-noticias/2025/01/brasil-assume-la-presidencia-del-brics-en-2025> (дата обращения: 10.01.2025)

20. Роль Южной Африки в БРИКС. URL: <https://tvbrics.com/brikslife/rol-yuzhnoy-afriki-v-briks> (дата обращения: 10.01.2025)

21. Глобальный Юг ставит на БРИКС. URL: <https://zvezdaweekly.ru/news/20238281211-AunrM.html> (дата обращения: 10.01.2025)

22. Путин: банк развития БРИКС – перспективный финансовый институт. URL: <https://baltnews.com/v-mire/20241022/1026370426/Putin-bank-razvitiya-BRIKS--perspektivnyy-finansovyy-institut.html> (дата обращения: 23.10.2024)

23. Путин оценил темпы экономического роста в БРИКС. URL: <https://ria.ru/20241018/putin-1978690495.html> (дата обращения: 25.10.2024)

24. Форум БРИКС: голос Глобального юга слышит мир. URL: <https://rg.ru/2024/10/23/forum-briks-golos-globalnogo-yuga-slyshit-mir.html> (дата обращения: 25.10.2024)

## BRICS in the context of the strengthening role of the Global South in international relations Drozdova A.A., Maskalenko E.V.

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The article reviews the transformation of international relations in the context of the increasing influence of the Global South, in particular, through the prism of BRICS activities. The authors analyze the way the alliance becomes a platform for strengthening the positions of developing countries on the world stage, giving them a new voice in global issues. Particular attention is focused on the economic mechanisms that BRICS uses to counterbalance traditional centers of power and how this affects international politics and economics. In the research, the authors note that the BRICS, while bringing together countries with different political systems and economic models, nevertheless show growing unity in the pursuit of a multipolar world. The article also highlights the place of the BRICS countries in the South-South system and how their interaction contributes to the formation of a new multipolar world where the interests of developing countries are receiving increasing attention.

Keywords: BRICS, Global South, developing countries, inclusiveness.

### References

1. Africa's potential for integration into high-tech global value chains. Overview // Economic Development in Africa Report. United Nations Conference on Trade and Development. 2023. URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/aldafrica2023-overview\\_ru.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/aldafrica2023-overview_ru.pdf) (date of access: 10.01.2025).
2. Jabbour E., Dantas A., Espindola C.J. On The Chinese Socialist Market Economy And The "New Projectment Economy" // World review of Political economy. 2022. Vol.13. №.4. Pp. 502-530. URL: [https://www.researchgate.net/publication/365297967\\_On\\_The\\_Chinese\\_Socialist\\_Market\\_Economy\\_And\\_The\\_New\\_Projectment\\_Economy](https://www.researchgate.net/publication/365297967_On_The_Chinese_Socialist_Market_Economy_And_The_New_Projectment_Economy) (date of access: 16.10.2024)
3. Global finance: the rise and strengthening of the South. URL: <https://econs.online/articles/opinions/globalnye-finansy-podem-i-usilenie-yuga/> (date of access: 16.10.2024)
4. Filippova N. Oil Race in Africa // Russian International Affairs Council (RIAC). 2023. URL: [https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/columns/sandbox/neftnyaya-gonka-v-afrike/?sphrase\\_id=164567928](https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/columns/sandbox/neftnyaya-gonka-v-afrike/?sphrase_id=164567928) (date of access: 18.10.2024)
5. Vojtlovskij F. from theses Primakov Readings - 2023: Session 8 "The Rise of the Global South". URL: <https://primakovreadings.ru/forum2023/tpost/pbirgbs931-pch-2023-sessiya-8-podem-globalnogo-yuga> (date of access: 18.10.2024)
6. Reuters: IMF board of directors approves \$15.6 bln loan to Ukraine. URL: <https://tass.ru/ekonomika/17423299> (date of access: 20.10.2024).
7. Bangladesh Gets \$4.7 Billion IMF Loan, Pakistan, Sri Lanka Still Waiting. URL: <https://www.ndtv.com/world-news/bangladesh-gets-4-7-billion-imf-loan-pakistan-sri-lanka-still-waiting-3738862> (date of access: 20.10.2024)
8. Arapova E., Lisovolik Ya. BRICS+: Response of the Global South to New Challenges (in the Context of the Chinese BRICS Chairmanship) // Valdai Notes. 2022. № 118. URL: <https://ru.valdaiclub.com/files/41948/> (date of access: 20.10.2024).
9. Voronin T. BRICS expansion as a driver of economic development of the member states // Roscongress. Analitika. 2024. URL: <https://roscongress.org/materials/rasshirenie-briks-kak-drayver-ekonomicheskogo-razvitiya-stran-uchastnits/> (date of access: 20.10.2024)
10. Putin: the BRICS share in the world GDP already exceeds the G7 indicator. URL: <https://tass.ru/ekonomika/22156031> (date of access: 20.10.2024)
11. On the BRICS Partner States. // Website of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation. URL: <https://www.mid.ru/ru/maps/id/1989548/> (date of access: 10.01.2025)
12. Novogradskaya M. Rethinking Global Governance: Russia, BRICS and the Future Path of Development // Roscongress. Analitika. 2024. URL: <https://roscongress.org/materials/pereosmyslenie-globalnogo-upravleniya-rossiya-briks-i-dalneyshiy-put-razvitiya/> (date of access: 20.10.2024)
13. Lisovolik Ya. BRICS+ as an anti-crisis platform of the Global South. URL: <https://ru.valdaiclub.com/a/highlights/briks-kak-antikrizisnaya-platforma-globalnogo-yuga/> (date of access: 21.10.2024)
14. BRICS-2024: Sovereign Equality, Openness and Consensus. URL: <https://roscongress.org/materials/briks-2024-suverennoe-ravenstvo-otkrytost-i-konsensus/> (date of access: 21.10.2024)
15. The Chinese Foreign Ministry supported the African Union's accession to the G20. URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/18675423> (date of access: 23.10.2024)
16. CGTN's G20 summit survey participants noted China's significant contribution to the global South. URL: <https://russian.cgtn.com/news/2024-11-17/1858033671306645506/index.html> (date of access: 23.10.2024)
17. Global North Countries 2024. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/global-north-countries> (date of access: 23.10.2024)
18. Russia will create transport and logistics centers in Africa to reorient non-resource exports. URL: <https://afrinz.ru/2024/05/rossiya-sozdast-transportno-logisticheskie-tsentry-v-afrike-dlya-pereorientaczii-nesyrevogo-eksporta/> (date of access: 23.10.2024)
19. Brasil assume la presidencia del BRICS en 2025 // Website of the Government of Brazil. URL: <https://www.gov.br/planalto/es/ultimas-noticias/2025/01/brasil-assume-la-presidencia-del-brics-en-2025> (date of access: 10.01.2025)
20. South Africa's Role in BRICS. URL: <https://tvbrics.com/brikslife/rol-yuzhnoy-afriki-v-briks> (date of access: 10.01.2025)
21. The Global South bets on the BRICS. URL: <https://zvezdaweekly.ru/news/20238281211-AunrM.html> (date of access: 10.01.2025)
22. Putin: BRICS Development Bank is a perspective financial institution. URL: <https://baltnews.com/v-mire/20241022/1026370426/Putin-bank-razvitiya-BRIKS--perspektivnyy-finansovyy-institut.html> (date of access: 23.10.2024)
23. Putin assessed the rate of economic growth in BRICS. URL: <https://ria.ru/20241018/putin-1978690495.html> (date of access: 25.10.2024)
24. BRICS Forum: the voice of the Global South is heard by the world. URL: <https://rg.ru/2024/10/23/forum-briks-golos-globalnogo-yuga-slyshit-mir.html> (date of access: 25.10.2024)

### **Фэн Шидэ**

аспирант, Институт Китая и современной Азии, Российская академия наук, Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД Российской Федерации (МГИМО), 373845357@qq.com

Количественный метод применяется в этом исследовании для оценки эффекта политики двух детей и потенциального влияния. Модель ARIMA применяется в этой работе для прогнозирования общей численности населения, которая сравнивается с фактическими данными о населении для оценки эффекта политики. Результат показывает, что политика двух детей имеет положительный эффект после внедрения. Однако эффект ограничен в течение нескольких лет. Это облегчит ситуацию со старением.

**Ключевые слова:** демографическая политика, Китай, политика двух детей.

### **Введение**

План рождаемости в Китае рассчитан на 20 лет, а затем время изменилось, ситуация со старением населения началась в Китае с 2000 года. Есть вклады из предыдущего плана рождаемости, он остановил сильную тенденцию к росту населения. Дивиденд населения постепенно закончился после экономической реформы, низкий уровень рождаемости изменился. За последние 25 лет ситуация со старением стала более серьезной, некоторые сельские регионы находятся в ситуации сверхстарения.

Экономический рост может увеличить масштаб населения, когда масштаб экономики достаточно велик, темпы роста населения снижаются из-за низкой готовности к рождению. На готовность к рождению детей влияют различные факторы, такие как возраст, уровень образования, финансовое положение и т. д. Есть некоторые положительные эффекты от политики двух детей, она смягчит давление на пенсионное финансирование. Некоторые ученые считают, что эффект политики двух детей ограничен, поскольку существуют другие ограничения для инфраструктур и экологической емкости.

За последние 25 лет ситуация со старением населения стала более серьезной, некоторые сельские регионы находятся в ситуации суперстарения. Некоторые ученые полагают, что краткосрочное влияние политики двух детей может иметь некоторый краткосрочный эффект, она может вызвать кратковременное негативное воздействие на предложение рабочей силы. Есть еще одна теория, что политика двух детей не оказывает негативного воздействия на краткосрочное предложение рабочей силы и занятость женщин, основанная на эмпирическом исследовании. Политика двух детей не является концом реформы демографической политики, правительство будет проводить больше соответствующих политик для смягчения ситуации со старением.

### **Политика в отношении двух детей**

В 2013 году правительство Китая начало ограниченную политику двух детей. Решение о всеобъемлющей и углубленной реформе центральной коммунистической партии Китая.

В конце 2015 года Государственный совет Китая принял «решение об оптимизации реформы управления планом рождаемости – полная реализация плана двух детей»

### **Государственный совет Китая начал полную реализацию «политики двух детей»**

В прошлом веке население Китая быстро росло, план рождаемости был реализован с 1970-х годов, целью плана рождаемости является контроль над населением, что снизит давление на общество и экономическую ситуацию.

План рождаемости существует уже 40 лет, численность населения контролируется, а темпы роста населения снижаются. Однако он также принес некоторые проблемы, трудоспособное население сокращается, Китай начал стареть с 2000 года. Социальное бремя в будущем будет тяжелее.

После 2016 года будет реализована политика двух детей, местное правительство начнет план реализации для каждого региона, переходный период должен быть очень стабильным.

Новый метод реализации должен быть разработан и оптимизирован, план рождаемости должен принести счастье семьям.

Качество услуг должно быть улучшено, например, высокие технологии контрацепции, контроля рождаемости и репродуктивного здоровья. Медицинские ресурсы также имеют решающее значение для реализации, что выгодно для высококачественных стратегий населения. Обслуживание мигрантов должно быть наравне с местным населением, а общественные услуги должны быть улучшены, информационная система должна быть оптимизирована.

Система поддержки и развития семьи должна быть также создана для поддержки семей, которые следуют правилам «плана рождения», стандарт поддержки должен быть динамичным, основанным на текущей социальной и экономической ситуации, семьи с трудностями

должны получать особую заботу, а равное право женщин на трудоустройство должно быть защищено.

### Эмпирический анализ

Модель применяется для оценки эффективности политики.

Процедура оценки основана на модели прогнозирования ARIMA. Политика реализуется в 2016 году, численность населения прогнозируется на основе данных с 1960 по 2016 год, прогнозируемое значение — это численность населения без политики 2-детей, поскольку предыдущие данные — это тенденция без политики 2-детей, прогнозируемое количество населения представляет собой численность населения без политики 2-детей. Сравнение фактического значения и прогнозируемого значения населения будет отражать эффективность политики 2-детей. Модель прогнозирования — это модель ARIMA, ситуацию следует изменить.

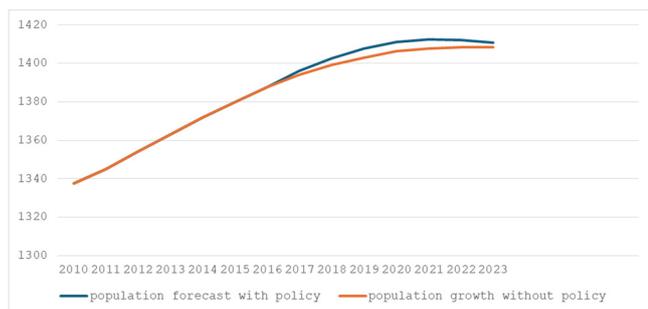


График 1: Оценка политики в отношении 2 детей (млн.)

Источник: Оценка автора

На основании графика 1, политика двух детей эффективна, если политика двух детей должна быть там, численность населения больше.

Политика двух детей заключается в увеличении будущего предложения рабочей силы, она снижает социальную нагрузку от ситуации старения, она также обеспечивает большую пенсию, что также является фактором, способствующим экономическому развитию, будет поддерживать экономическое развитие.

Есть несколько потенциальных причин, стоимость жизни и воспитания детей высока, родители не имели двух детей из-за финансовых проблем. И это также может повлиять на личную карьеру.

### Заключение

Баланс населения и экономическое развитие являются стратегическими целями Китая, которые строятся на основе ситуации в Китае. Эффект политики полных 2 детей положительный, темпы роста населения улучшаются на основе результатов моделей. Однако эффект ограничен на основе прогноза модели, темпы роста населения постепенно снижаются.

### Литература

1. Чен Х. и Луо ХУ (2023 г.). Анализ намерений рождаемости и условий окружающей среды в текущей среде после реализации политики двух детей. Западный журнал, (11), 166–173.
2. Ву П., Ван Х.Ю., Ван Ю.Х. и Чен Л. (2024). Модели распределения и влияния на старение населения на уровне уездов в Китае с 2000 по 2020 год. Тропическая география, (08), 1500–1512.
3. Сян, Ф. Ю. (2019). Создание поддерживающей системы реального обеспечения в рамках политики всех общих двух детей (магистерская диссертация, Университет Вэньчжоу).
4. Ван, М Д (2021). Политика всеобщего предоставления двух детей на предложение рабочей силы в Китае (магистерская работа, Ляонинский университет).5. Чжао, С. Дж. (2018). Пересмотр связи между уровнем рождаемости и экономическим ростом (магистерская диссертация, Шаньдунский университет).

6. Суй, Л. (2017). Экономические эффекты увеличения продолжительности жизни, политики двухдетства и старения населения. Research World, (11), 12–18.

7. Сун, К. К. и Вэнь, К. И. (2015). Значимость, текущая ситуация и проблемы избирательной политики двухдетства в Китае. Журнал Наньтунского университета (издание по социальным наукам), (01), 122–129.

8. Ёе, К. (2016). Проблемы и контрмеры, возникающие при реализации политики «всеобщего двухдетства». Журнал профессионально-технического колледжа Тунлин, (03), 26–28, 33.

9. Мао, З. Ё. и Ло, Х. (2013). Различия в намерениях и поведении в отношении фертильности среди женщин, имеющих право на политику двух детей: эмпирическое исследование, основанное на теории запланированного поведения. Исследования населения, (01), 84–93.

10. Центральный комитет Коммунистической партии Китая. (2013). Решение по основным вопросам, касающимся всеобъемлющего углубления реформы. Получено с [https://www.gov.cn/jrzq/2013-11/15/content\\_2528179.htm](https://www.gov.cn/jrzq/2013-11/15/content_2528179.htm)

11. Центральный комитет Коммунистической партии Китая и Государственный совет. (2016). Решение о реализации всеобщей политики двух детей и реформировании и улучшении услуг и управления планированием семьи. Получено с [https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content\\_5033853.htm](https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5033853.htm)

12. Китайский исследовательский центр по проблемам старения. (б/д). В какой степени стареет Китай? Или он войдет в глубоко стареющее общество около 2040 года? Получено с <http://www.crca.cn/index.php/13-agednews/185-2040.html>

### The Impact of the Two-Child Policy on the Demographic Outlook

Feng Shide

Institute of China and Modern Asia, Russian Academy of Sciences

The quantitative method is applied in this study to evaluate the effect of the two-child policy and the potential impact. The ARIMA model is applied in this paper to forecast the total population, which is compared with the actual population data to evaluate the policy effect. The result shows that the two-child policy has a positive effect after implementation. However, the effect is limited for a few years. It will alleviate the aging situation.

Keywords: population policy, China, two-child policy.

### References

1. Chen X. and Luo X. Y. (2023). Analysis of Fertility Intentions and Environmental Conditions in a Fluid Environment after the Implementation of the Two-Child Policy. Western Journal, (11), 166–173.
2. Wu P., Wang H. Y., Wang Y. H. and Chen L. (2024). Distribution Patterns and Impacts of County-Level Population Aging in China from 2000 to 2020. Tropical Geography, (08), 1500–1512.
3. Xiang, F. Y. (2019). Establishing a Supportive Real Welfare System under the Universal Two-Child Policy (Master's Thesis, Wenzhou University).
4. Wang, M. D. (2021). The Universal Two-Child Policy on Labor Supply in China (Master's Thesis, Liaoning University).
5. Zhao, S. J. (2018). Reconsidering the Relationship between Fertility Rate and Economic Growth (Master's Thesis, Shandong University).
6. Sui, L. (2017). Economic Effects of Longevity Extension, Two-Child Policy, and Population Aging. Research World, (11), 12–18.
7. Sun, K. C. and Wen, K. Y. (2015). The Significance, Current Situation, and Challenges of the Selective Two-Child Policy in China. Journal of Nantong University (Social Science Press), (01), 122–129.
8. Ye, K. (2016). Challenges and Countermeasures in the Implementation of the “Universal Two-Child” Policy. Journal of Tongling Vocational and Technical College, (03), 26–28, 33.
9. Mao, Z. Y. and Luo, H. (2013). Differences in Fertility Intention and Behavior Among Women Eligible for the Two-Child Policy: An Empirical Study Based on the Theory of Planned Behavior. Population Studies, (01), 84–93.
10. The Central Committee of the Communist Party of China. (2013). Decision on Major Issues Concerning Comprehensively Deepening the Reform. Retrieved from [https://www.gov.cn/jrzq/2013-11/15/content\\_2528179.htm](https://www.gov.cn/jrzq/2013-11/15/content_2528179.htm)
11. The Central Committee of the Communist Party of China and the State Council. (2016). Decision on Implementing the Universal Two-Child Policy and Reforming and Improving Family Planning Services and Administration. Retrieved from [https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content\\_5033853.htm](https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5033853.htm)
12. China Research Center on Aging. (n.d.). To What Extent Is China Aging? Or will he enter a deeply aging society around 2040? Retrieved from <http://www.crca.cn/index.php/13-agednews/185-2040.html>

# Мировой рынок промышленного технического обслуживания, ремонта и эксплуатации: проблемы и перспективы

**Щербаков Геннадий Анатольевич**

доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве РФ, g.shcherbakov@mail.ru

Стремительное развитие промышленности и промышленной инфраструктуры влечёт расширение спроса на услуги по техническому обслуживанию, ремонту и обслуживанию (ТОиР), поскольку стабильность развития экономики требует не только обновления, но и соответствующего содержания существующей промышленной базы. Ключевыми факторами, оказывающими стимулирующее влияние на развитие рассматриваемого сегмента рынка промышленного оборудования, выступают: 1) непрерывное совершенствование технологий, включая автоматизацию и цифровизацию, способствующее прогнозированию технического обслуживания, повышению эффективности рабочего процесса, сокращению времени простоя; 2) увеличение спроса на услуги по техническому обслуживанию и ремонту, вызванного износом инфраструктуры в таких отраслях, как энергетика, производство и транспорт. Услуги и товары рынка ТОиР направлены на оптимизацию технического обслуживания для компаний различного уровня, а также на повышение эффективности производства. Ведущие отраслевые игроки, предлагающие специализированные решения в указанном сегменте экономики, ориентированы на эффективное использование ресурсов и применение экологически чистых методов утилизации. Функционирование данного рынка позволяет клиентам повысить эффективность бизнеса за счёт превентивного подхода к управлению активами в части своевременного технического обслуживания и обеспечить таким образом более высокие показатели своей производственно-финансовой деятельности. В представленной статье рассмотрены состояние, тенденции и проблемы развития рынка технического обслуживания, ремонта и эксплуатации.

**Ключевые слова:** глобальное хозяйство, мировое производство, техническое обслуживание, ремонт, эксплуатация, оптимизация бизнес-процессов, Индустрия 4.0.

## Введение.

Техническое обслуживание, ремонт и эксплуатация (ТОиР) представляет собой комплекс мероприятий, направленных на обеспечение бесперебойной работы предприятий и производственных процессов за счет поддержания работоспособности промышленного оборудования и индустриальных объектов. Главная цель этих услуг - обеспечить бесперебойную работу производственных активов и продлить срок их службы.

В указанной сфере существует множество разнообразных видов работ, которые можно классифицировать по следующим категориям:

- 1) промышленное ТОиР - представляет собой комплекс мероприятий, направленных на поддержание исправности промышленного оборудования;
- 2) электротехническое ТОиР - включает в себя комплекс мер по обеспечению работоспособности электротехнического оборудования;
- 3) техническое обслуживание объектов - охватывает комплекс мероприятий, направленных на поддержание надлежащего состояния различных объектов;
- 4) другие виды работ, связанные с техническим обслуживанием, ремонтом и эксплуатацией.

Научная литература содержит достаточно заметный массив исследований по вопросам, связанным с применением данной технологии в экономическом пространстве (например, [1-6]). Также регулярно подготавливаются различные обзоры состояния и перспектив развития рынка технического обслуживания, ремонта и эксплуатации (например, [7-11]).

Многочисленные исследовательские работы наглядно демонстрируют, что промышленное ТОиР является наиболее масштабным и востребованным направлением, в рамках которого потребителю предлагаются оперативные меры по устранению неполадок, а также профилактическое обслуживание и комплексная диагностика, позволяющие выявить потенциальные проблемы до того, как они усугубятся и станут реальной угрозой производственному процессу.

## Результаты исследования.

Деятельность по промышленному техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации осуществляется производителями оригинального оборудования (Original Equipment Manufacturer), а также участниками вторичного рынка. Она находит применение в различных отраслях, таких как производство, строительство, электротехника, горнодобывающая промышленность, аэрокосмическая и оборонная промышленность, автомобилестроение, производство продуктов питания и напитков, фармацевтическая промышленность и др. В указанном соответствии рынок промышленного ТОиР принято сегментировать следующим образом:

- 1) *по типу технического обслуживания, ремонта и эксплуатации:* промышленное, электротехническое, техническое обслуживание объектов и другие типы ТОиР;
- 2) *по поставщикам:* производители оригинального оборудования (Original Equipment Manufacturer), прочие поставщики;
- 3) *по сферам применения:* производство, строительство, электротехника, горнодобывающая промышленность, аэрокосмическая и оборонная отрасли, автомобилестроение, пищевая промышленность, фармацевтика и другие сферы.

Рынок промышленного ТОиР представляет собой высококонкурентную среду, где множество ключевых игроков стремятся занять доминирующее положение на рынке. Среди наиболее заметных участников мирового рынка услуг в области технического обслуживания и ремонта выступают компании: Adolf Würth GmbH & Co. KG, Airgas Inc. (Air Liquide S.A.), Applied Industrial Technologies Inc, Bluelinx Holdings, Border States Electric Industries Inc., Builders Firstsource Inc., Caterpillar Inc, Consolidated Electrical Distributors Inc., Cromwell Group Holdings Ltd. (W.W. Grainger Inc.), Eastern Power Technologies Inc., Electrocomponents PLC, Elliot Electric Supply Company, Eriks NV (SHV Holdings), HAECO Group, Fastenal Company, HD Supply Holdings Inc.,

Ferguson plc, Genuine Parts Company, Graybar Electric Company Inc, Hayley Group Limited (Descours et Cabaud S.A.), Johnson Controls International plc, Lawson Products Inc, Motion Industries Inc, MSC Industrial Direct Co. Inc, Pratt & Whitney, Rexel Group, RS Components, Rubix Limited, Sonepar SA, The Home Depot Inc, Wesco International Inc и др. [9, 10].

В сфере технического обслуживания, ремонта и эксплуатации оборудования технологический прогресс играет ключевую роль. Крупные компании активно внедряют передовые технологии, чтобы сохранить лидирующие позиции в своей отрасли. Так, в октябре 2021 г. американская компания Bell Textron Inc., предоставляющая услуги технического обслуживания, ремонта и капитального ремонта, запустила новую услугу ТОиР, разработанную для удовлетворения растущих потребностей клиентов и предлагающую комплексные решения для обслуживания, текущего ремонта и капитального ремонта самолётов Bell Textron Canada. Ожидается, что внедрение новой услуги укрепит позиции компании Bell Textron Canada на рынке аэрокосмической отрасли и предоставит клиентам возможность получать все необходимое обслуживание в рамках одного предприятия [10].

В нынешних условиях, когда компании нацелены на оптимизацию затрат и повышение результативности, услуги технического обслуживания и ремонта приобретают всё большую актуальность.

Грамотно разработанная стратегия технического обслуживания позволяет предотвратить возникновение непредвиденных и дорогостоящих поломок, а также значительно увеличить срок службы оборудования. Такой подход к решению проблем способствует динамичному развитию рынка услуг в различных сферах деятельности.

В последние годы наблюдается устойчивый рост рынка технического обслуживания, ремонта и эксплуатации, который по итогам 2024 г. составил 704,79 млрд долл. США. По прогнозам The Business Research Company, к 2028 г. этот показатель достигнет 794,22 млрд долл., обеспечив среднегодовой темп роста (CAGR) в период 2025-2028 год в 3% (рис. 1) [9].

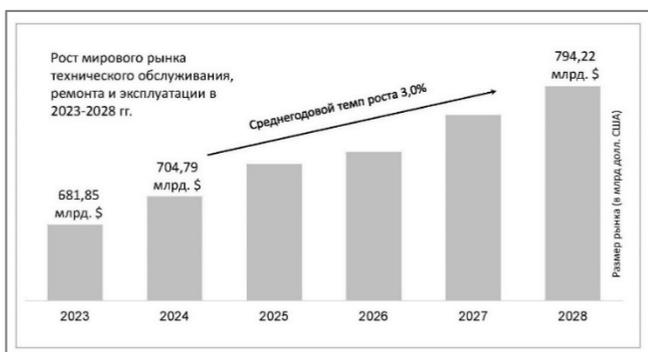


Рис. 1 - Рост мирового рынка технического обслуживания, ремонта и эксплуатации в 2023-2028 гг. (прогноз).  
Источник: [9].

Наибольшую долю рынка ТОиР занимает Европа, что обусловлено высоким уровнем развития промышленной инфраструктуры в этом регионе. Европа демонстрирует стремление к эффективному использованию ресурсов и служит примером экономически обоснованного и рационального подхода к оперативному обслуживанию в различных отраслях промышленности. Благодаря высоко развитым отраслям аэрокосмической, автомобильной и обрабатывающей промышленности, регион играет ключевую роль в формировании и развитии рынка ТОиР, стимулируя глобальный спрос на услуги технического обслуживания. Акцент, который европейские страны делают на устойчивости и соблюдении нормативных требований, способствует развитию сложных услуг, решений и стратегий в области технического обслуживания и ремонта. В таких странах, как Германия, Франция, Англия и других, помимо инвестиций в инновации и цифровизацию в этой сфере, существует значительный реферальный бизнес. Кроме того, европейские страны известны своими инновационными подходами к решению экологических проблем: использованием экологически чистых методов переработки отходов и эффективным использованием ресурсов.

Вместе с тем, наиболее высокие темпы роста на мировом рынке ремонта и технического обслуживания демонстрирует Азиатско-Тихоокеанский регион. Этому способствует как эффект быстрорастущего рынка, так и обстоятельство, что АТР обладает статусом крупнейшего производителя запасных частей, которые экспортируются в другие страны. Ожидается, что внедрение передовых производственных технологий в этом регионе, подкреплённое увеличением инвестиций в научные исследования и разработки, будет способствовать дальнейшему росту рынка технического обслуживания, ремонта и эксплуатации. Кроме того, в условиях пандемии COVID-19 многие компании, ранее инвестировавшие в Китай, теперь обращают своё внимание на другие азиатские страны, такие как Индия и Тайвань. Ожидается, что это окажет положительное влияние на развитие рынка в ближайшие годы.

Рынок ТОиР претерпел существенные трансформации под воздействием стремительного развития промышленности и увеличения инвестиций в инфраструктуру в азиатских странах. Активное развитие промышленности и инфраструктуры в странах с развивающейся экономикой приводит к увеличению спроса на услуги по техническому обслуживанию и ремонту, поскольку расширение экономики требует поддержания и обновления существующей инфраструктуры. Кроме того, в регионе наблюдается тенденция к поиску экономически выгодных решений и внедрению современных технологий, таких как автоматизация и искусственный интеллект, что также способствует росту рынка. Учитывая указанные тенденции, можно с уверенностью прогнозировать, что участие азиатских стран в мировом рынке ТОиР будет усиливаться.

Продолжая региональный обзор перспектив рынка ТОиР, следует отметить, что североамериканский регион, с его развитой промышленной инфраструктурой, передовыми позициями в производственных отраслях, а также с повышенным вниманием к их развитию, будет также занимать всё более значимую долю рынка услуг по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации. В Северной Америке рынок ТОиР в существенной мере выделяется благодаря быстрому росту аэрокосмической и оборонной сфер производства, которые тесно связаны с техническим обслуживанием и ремонтом. Это создаёт массу возможностей для инвестиций, поскольку страна стремится к повышению производительности через инновации и передовые технологии. Рост Северной Америки обусловлен не только потребностью в эффективных методах технического обслуживания, но и внедрением новых технологий, таких как предиктивное обслуживание и интернет вещей. Такое положение дел способствует увеличению производственных мощностей и подчёркивает важную роль Северной Америки в стимулировании инноваций и повышении эффективности в различных отраслях промышленности. Не случайно, что этот регион является родиной многих крупных игроков на рынке, таких как W.W. Grainger, GE и Rolls-Royce.

Основные направления развития рынка услуг по техническому обслуживанию и ремонту базируются в настоящий период на нижеследующих ключевых тенденциях.

1. **Экологичность.** Крупные компании всё больше внимания уделяют экологически ответственным практикам, таким как уменьшение количества отходов, энергоэффективные процессы обслуживания и переработка материалов. Это связано с растущим вниманием к вопросам экологической устойчивости и социальной ответственности бизнеса. Такие тенденции также стимулируют развитие рынка услуг по техническому обслуживанию и ремонту. Например, в апреле 2023 г. немецкая компания Henkel AG & Co., известная своими потребительскими товарами и химическими продуктами, представила цифровую систему Loctite Pulse Smart Steam Trap, предназначенную для цифрового мониторинга промышленных паровых систем. В её основе лежит использующая базы данных технология, которая позволяет значительно повысить производительность и безопасность оборудования. Loctite Pulse улучшает существующие процедуры технического обслуживания и прогнозирует возможные сбои. Система оснащена интеллектуальной аналитикой и чувствительными датчиками, которые помогают прогнозировать потери энергии и выявлять неисправности на ранних стадиях. Эта инновационная технология была разработана для мониторинга производственных активов и соответствует современным требованиям к промышленному обслуживанию. Она позволяет

эффективно работать, увеличивать время безотказной работы, экономить энергию и снижать выбросы углекислого газа [9].

2. *Активное внедрение технологий Индустрии 4.0.* Применение современных инновационных методов, таких как анализ больших данных, интернет вещей, дополненная и виртуальная реальность, цифровые двойники и 3D-печать, робототехника, искусственный интеллект и машинное обучение, способствует повышению эффективности и снижению затрат на техническое обслуживание и ремонт. Благодаря этому можно в режиме реального времени отслеживать состояние оборудования и оптимизировать графики контроля, что позволяет предоставлять более эффективное и оперативное обслуживание, что, в свою очередь, повышает качество услуг и уровень удовлетворённости клиентов. Так, в марте 2024 г. компания Iveda - разработчик глобальных решений для облачного искусственного интеллекта - объявила о расширении сотрудничества с Evergreen Aviation Technologies Corp. (EGAT), ведущим поставщиком решений для технического обслуживания самолётов. Успешное взаимодействие, начавшееся в предыдущем году, послужило основой для дальнейшего укрепления партнёрских отношений. Iveda и EGAT продолжают совместно активно развивать использование интеллектуальных беспилотных летательных аппаратов на основе искусственного интеллекта по всему миру, включая Филиппины, Мексику, США и Ближний Восток [10].

Кроме того, цифровизация обеспечивает непрерывный поток данных через всю цепочку поставок технического обслуживания и ремонта, что позволяет улучшить прозрачность и прогнозирование технического обслуживания. Внедрение предиктивного обслуживания с использованием датчиков и интернета вещей открывает новые возможности для поставщиков услуг ТОиР, предоставляя передовые решения, соответствующие потребностям отрасли в повышении операционной эффективности и снижении затрат. Применение предиктивной аналитики, интернета вещей и датчиков в машинах и оборудовании открывает новые горизонты в получении информации о состоянии и производительности в режиме реального времени. Значительные изменения в сектор ТОиР вносят также мобильные приложения, увеличивающие продолжительность цикла обслуживания. Цифровые решения для ТОиР, такие как платформа Aviatag от Lufthansa Technik, предоставляют глобальный доступ, ускоряют процесс поиска неисправностей, оптимизируют управление временем и снижают затраты.

3. *Растущее стремление к оптимизации бизнес-процессов.* Значимым аспектом, способствующим развитию рынка услуг по техническому обслуживанию и ремонту, выступает система мер по управлению жизненным циклом активов, а также по оптимизации их функционирования и увеличению срока службы. Она способствует повышению эффективности и рентабельности, сокращает время простоя оборудования, а также стимулирует расширение рынка услуг по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации. Процессы производства становятся всё более эффективными, что в совокупности с внедрением технологий Индустрии 4.0 способствует динамичному развитию рынка технического обслуживания и ремонта.

Повышение уровня осведомленности о важности управления жизненным циклом активов среди частных лиц и организаций приводит к росту спроса на соответствующие услуги. Организации всё больше внимания уделяют управлению своими активами на всех этапах их жизненного цикла: от приобретения до утилизации. Внедрение стратегий ТОиР в процесс управления жизненным циклом активов помогает компаниям обеспечить их оптимальное использование и техническое обслуживание. Подобный подход позволяет оптимизировать работу активов и продлить их срок службы, что, в свою очередь, способствует повышению эффективности и рентабельности. Указанный подход приводит к увеличению спроса на услуги технического обслуживания и ремонта. Это, в свою очередь, способствует устойчивому развитию и дает конкурентное преимущество на рынке (рис. 2).

Внедрение передовых производственных объектов, использующих современные технологии и данные для оптимизации процессов, повышения эффективности и снижения затрат (т. н. «умные фабрики»), будет способствовать развитию рынка технического обслуживания, ремонта и эксплуатации в будущем. Развитие «умных» фабрик стимулирует рост рынка ТОиР, позволяющего проводить профилактическое обслуживание, предотвращать поломки и связанные с ними за-

траты, а также сокращать время простоя, повышая безопасность и увеличивая объём производства, эффективность и прибыль. В январе 2023 г. Институт инженеров электротехники и электроники (IEEE) совместно с Профессиональной ассоциацией Южной Кореи сообщили о результатах реализации программы правительства РК на период 2018-2022 гг. по преобразованию 30 тыс. предприятий в «умные» фабрики. К августу 2022 г. программа была выполнена на 66%, т. е. примерно 19,8 предприятий уже были преобразованы в производственные объекты, соответствующие вышеуказанному стандарту [9].

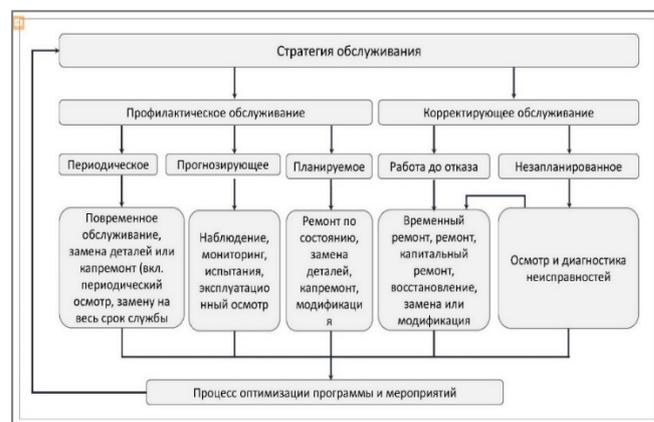


Рис. 2 - Стратегия технического обслуживания, ремонта и эксплуатации.

Источник: [12].

Кроме того, развитие рынка стимулирует внедрение современных систем управления, обеспечивающих полный контроль над использованием, состоянием и историей обслуживания активов.

Понятно, что доминирующее положение на рынке ТОиР занимают производители оригинального оборудования, имеющие глубокие познания и богатый опыт работы со своей продукцией. Кроме того, производители оригинального оборудования обладают глубокой компетенцией в функциональности, конструктивности и особенностях аналогичных изделий других производителей, что делает их особо привлекательными для предоставления специализированных услуг ТОиР в своем сегменте производственных отношений. Например, компания Emerson Bearing Boston, занимающаяся производством подшипников, обслуживает профильные рынки по всему миру. Она создала подразделение по производству насосов, ориентированное на быстрорастущий сегмент клиентов, особенно на рынке нефти и газа.

Одновременно на развитие рынка положительно влияет тенденция передачи функций ТОиР сторонним организациям. Многие компании стремятся сосредоточиться на своей основной деятельности и оптимизировать процессы, передавая техническое обслуживание и ремонт на аутсорсинг. Указанное решение позволяет им использовать преимущества масштаба и опыта других компаний, а также получить доступ к передовым технологиям без необходимости вкладывать значительные средства в развитие собственных мощностей. Например, компания Adani Defense Systems & Technologies Ltd. (ADSTL), дочернее предприятие Adani Enterprises и оборонное производственное подразделения Adani Group, приобрела примерно за 48,2 млн долл. США индийскую компанию Air Works (старейшего участника национального рынка ТОиР), которая теперь представлена в 27 городах Индии. Кроме того, в январе 2023 г. Asia Digital Engineering, инженерное подразделение Capital A, открыла новую сервисную площадку для ТОиР в Сенае (штат Джохор-Бахру), что даст этой компании возможность предоставлять лучшие в своём классе услуги по ТОиР с высокой эффективностью и на значительной территории [10].

#### Выводы.

Рост глобального рынка промышленного технического обслуживания, ремонта и эксплуатации обусловлен рядом ключевых факторов. Во-первых, он связан с расширением понимания важности управления жизненным циклом производственных активов как среди индивидуальных предпринимателей, так и на уровне управления предприятиями. Во-вторых, он обусловлен ростом внимания участников рынка к

вопросам устойчивости и экологической ответственности. В-третьих, расширение рынка обусловлено ростом популярности аутсорсинга в сфере услуг технического обслуживания и ремонта.

В области логистики нередко возникают разнообразные затруднения, такие как задержки в процессе транспортировки, дефицит материалов или влияние геополитических факторов. Указанные проблемы способны приводить к затруднениям в техническом обслуживании и увеличению издержек, что, в свою очередь, негативно сказывается на рынке ТОиР, в целом. Однако благодаря использованию технологий интернета вещей и аналитических инструментов для прогнозирования производственных процессов, компании имеют возможность сокращать время простоя, предсказывать поломки оборудования и оптимизировать графики технического обслуживания.

Следует отметить, что вспышка коронавирусной инфекции (COVID-19) оказала двойное воздействие на рынок ТОиР. В начале пандемии рынок технического обслуживания и ремонта столкнулся с рядом трудностей, связанных с экстремальными перебоями в поставках и стремлением многих компаний сократить расходы на ремонт, перенося на более поздние сроки работы, не являющиеся неотложными. Это привело к падению рынка услуг ТОиР. Одновременно внимание поставщиков услуг и товаров на рынке сосредоточилось на оборудовании и его работоспособности, а также на необходимости контроля операционных расходов на эту деятельность. Приостановка предоставления услуг технического обслуживания и ремонта во время пандемии открыла новые возможности для сектора, которые оказались полезными на этапе восстановления после COVID-19. Таким образом, в долгосрочной перспективе благодаря повышенному вниманию к надёжности оборудования и бесперебойности поставок рынок ТОиР вырос, сделав техническое обслуживание и ремонт осознанно востребованным процессом с обеих сторон: исполнителя и заказчика.

#### Литература

1. Балашова, Е. С. Применение системы менеджмента качества в разрезе эффективной деятельности сложных промышленных систем // *π-Economy*. 2022. Т. 15, № 6. С. 100-112. DOI 10.18721/JE.15607. EDN WWKPNJ.
2. Горст, Н. В. Факторы конкурентоспособности производственных предприятий на международных рынках / Н. В. Горст, И. А. Мисинева // *Актуальные проблемы авиации и космонавтики*. 2010. Т. 2, № 6. С. 15-16. EDN RDUHYF.
3. Михалева, Е. А. Обоснование решений по цифровизации производственного предприятия // *International Journal of Professional Science*. 2024. № 1-1. С. 19-24. EDN JJINOZ.
4. Прокофьева, Н. Д. Разработка системы для технического обслуживания технологического оборудования на промышленном предприятии // *Мавлютовские чтения: Материалы XV Всероссийской молодежной научной конференции*. В 7-ми томах, Уфа, 26-28 октября 2021 года. Том 7. Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2021. С. 561-568. EDN OSRBII.
5. Ревенко, Н. Ф. Прогнозирование спроса на услуги комплекса сервисного сопровождения промышленной продукции производственно-технического назначения // *Вестник ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова*. 2013. № 2(58). С. 075-079. EDN QBIXZV.
6. Тулинов, А. Б. Специализированные сервисные центры как основа устойчивого развития промышленного сервиса в Российской Федерации // *Сервис в России и за рубежом*. 2016. Т. 10, № 2(63). С. 187-195. DOI 10.12737/19732. EDN VZKIGJ.
7. Global Maintenance, Repair, and Operations (MRO) Market Report and Forecast 2024-2032 // *Expert Market Research*. URL: <https://www.expertmarketresearch.com/reports/maintenance-repair-operations-mro-market> (дата обращения: 18.10.2024).
8. Global Maintenance Repair and Operations (MRO) Market - Industry Trends and Forecast to 2031 // *Data Bridge Market Research*. URL: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-maintenance-repair-and-operations-mro-market?ysclid=m4r410nnl6618256735> (дата обращения: 25.10.2024).
9. Maintenance Repair And Operations Global Market Report 2024 // *The Business Research Company*. URL: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/maintenance-repair-and-operations-global-market-report> (дата обращения: 25.10.2024).

10. Maintenance Repair and Operations (MRO) Market Size, Share, Trends and Forecast by Provider, MRO Type, and Region, 2025-2033 // *Imarc Group*. URL: <https://www.imarcgroup.com/maintenance-repair-operations-market> (дата обращения: 23.10.2024).

11. Maintenance Repair Operations (MRO) Market Size, Share, Growth, and Industry Analysis, By Type (Engine MRO, Components MRO, Line MRO, Airframe MRO, and Modifications), By Application (Commercial and Military), and by Regional Insights and Forecast to 2032 // *Business Research Insights*. URL: <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/maintenance-repair-operations-mro-market-117508> (дата обращения: 20.10.2024).

12. Maintenance Strategy Plan. URL: <https://www.examples.com/business/maintenance-strategy-plan.html> (дата обращения: 25.10.2024).

#### The Global Market for Industrial Maintenance, Repair and Operation: Problems and Prospects

Shcherbakov G.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The rapid development of industry and industrial infrastructure entails the expansion of demand for maintenance, repair and overhaul (MRO) services, as the stability of economic development requires not only the renewal, but also the appropriate maintenance of the existing industrial base. The key factors stimulating the development of the industrial equipment market segment in question are: 1) continuous improvement of technologies, including automation and digitalization, which contributes to predictive maintenance, increased workflow efficiency, and reduced downtime; 2) increasing demand for MRO services due to the deterioration of infrastructure in industries such as energy, manufacturing, and transportation. The services and products of the MRO market are aimed at optimizing maintenance for companies at various levels, as well as improving production efficiency. Leading industry players offering specialized solutions in this segment of the economy are focused on efficient use of resources and application of eco-friendly disposal methods. The functioning of this market allows clients to improve business efficiency through a preventive approach to asset management in terms of timely maintenance and repair and thus ensure higher performance of their production and financial activities. In the presented article the state, trends and problems of development of the market of maintenance, repair and operation are considered.

**Keywords:** global economy, global manufacturing, maintenance, repair, operation, business process optimization, Industry 4.0.

#### References

1. Balashova, E. S. Application of quality management system in the context of effective activity of complex industrial systems // *π-Economy*. 2022. Т. 15, № 6. С. 100-112. DOI 10.18721/JE.15607. EDN WWKPNJ. (In Russ.).
2. Gorst, N. V. Factors of competitiveness of manufacturing enterprises on international markets // *Actual problems of aviation and cosmonautics*. 2010. Т. 2, № 6. С. 15-16. EDN RDUHYF (In Russ.).
3. Mikhaleva, E. A. Justification of decisions on digitalization of the production enterprise // *International Journal of Professional Science*. 2024. № 1-1. С. 19-24. EDN JJINOZ (In Russ.).
4. Prokofieva, N. D. Development of the system for maintenance of technological equipment at the industrial enterprise // *Mavlyutovskie readings: Proceedings of the XV All-Russian youth scientific conference*. In 7 volumes, Ufa, October 26-28, 2021. Volume 7. Ufa: Ufa State Aviation Technical University, 2021. С. 561-568. EDN OSRBII (In Russ.).
5. Revenko, N. F. Forecasting the demand for services of the complex of service support of industrial products of production and technical purpose // *Bulletin of M. T. Kalashnikov IzhGTU*. 2013. № 2(58). С. 075-079. EDN QBIXZV (In Russ.).
6. Tulinov, A. B. Specialized service centers as a basis for sustainable development of industrial service in the Russian Federation // *Service in Russia and abroad*. 2016. Т. 10, № 2(63). С. 187-195. DOI 10.12737/19732. EDN VZKIGJ (In Russ.).
7. Global Maintenance, Repair, and Operations (MRO) Market Report and Forecast 2024-2032 // *Expert Market Research*. URL: <https://www.expertmarketresearch.com/reports/maintenance-repair-operations-mro-market> (accessed: 18.10.2024) (In Eng.).
8. Global Maintenance Repair and Operations (MRO) Market - Industry Trends and Forecast to 2031 // *Data Bridge Market Research*. URL: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-maintenance-repair-and-operations-mro-market?ysclid=m4r410nnl6618256735> (accessed: 25.10.2024) (In Eng.).
9. Maintenance Repair And Operations Global Market Report 2024 // *The Business Research Company*. URL: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/maintenance-repair-and-operations-global-market-report> (accessed: 25.10.2024) (In Eng.).
10. Maintenance Repair and Operations (MRO) Market Size, Share, Trends and Forecast by Provider, MRO Type, and Region, 2025-2033 // *Imarc Group*. URL: <https://www.imarcgroup.com/maintenance-repair-operations-market> (accessed: 23.10.2024) (In Eng.).
11. Maintenance Repair Operations (MRO) Market Size, Share, Growth, and Industry Analysis, By Type (Engine MRO, Components MRO, Line MRO, Airframe MRO, and Modifications), By Application (Commercial and Military), and by Regional Insights and Forecast to 2032 // *Business Research Insights*. URL: <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/maintenance-repair-operations-mro-market-117508> (accessed: 20.10.2024) (In Eng.).
12. Maintenance Strategy Plan. URL: <https://www.examples.com/business/maintenance-strategy-plan.html> (accessed: 25.10.2024) (In Eng.).

# Человеческий капитал как ключевой фактор цифровой трансформации в управлении туристическими предприятиями Иордании

Альтхрви Иссам Аднан Абделькарим

аспирант, Российский университет дружбы народов, issamtahrawee@gmail.com

Цифровая трансформация стала неотъемлемой частью развития современных отраслей, включая туризм. В условиях глобальной конкуренции и растущих ожиданий потребителей туристические предприятия вынуждены адаптироваться к новым технологическим реалиям. Однако успех цифровой трансформации зависит не только от внедрения передовых технологий, но и от человеческого капитала, который играет ключевую роль в управлении изменениями. В контексте Иордании, где туризм является одной из важнейших отраслей экономики, развитие человеческого капитала становится критическим фактором для успешной цифровизации туристических предприятий.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, цифровая трансформация, туристические предприятия, управление туризмом, цифровые технологии, soft skills, цифровая грамотность, инновации в туризме

## Введение

Человеческий капитал включает в себя знания, навыки, опыт и компетенции сотрудников, которые позволяют им эффективно использовать технологии и инновации. В условиях цифровой трансформации сотрудники должны не только владеть техническими навыками, но и быть готовыми к постоянному обучению, адаптации и внедрению новых подходов в управлении.

Для туристических предприятий Иордании это особенно актуально, так как отрасль сталкивается с необходимостью внедрения цифровых платформ для бронирования, анализа данных, управления клиентским опытом и продвижения услуг на международных рынках. Без квалифицированных кадров, способных работать с такими инструментами, цифровая трансформация становится невозможной.

Для туристических предприятий Иордании человеческий капитал играет ключевую роль в нескольких аспектах:

1. **Внедрение цифровых технологий:** использование систем онлайн-бронирования, мобильных приложений, анализа больших данных и искусственного интеллекта требует от сотрудников высокого уровня цифровой грамотности.
2. **Улучшение клиентского опыта:** цифровая трансформация позволяет персонализировать услуги, но для этого сотрудники должны уметь работать с современными CRM-системами и анализировать данные о предпочтениях клиентов.
3. **Оптимизация бизнес-процессов:** автоматизация рутинных задач и внедрение цифровых решений в управление ресурсами требуют от менеджеров понимания новых технологий и их эффективного применения.

**Вызовы для туристической отрасли Иордании** Иордания, обладающая богатым культурным и природным наследием, активно развивает туристическую отрасль. Однако для успешной цифровой трансформации ей необходимо преодолеть ряд вызовов, связанных с человеческим капиталом:

1. **Недостаток цифровых навыков:** многие сотрудники туристических предприятий не обладают достаточным уровнем подготовки для работы с современными технологиями.
2. **Недостаток инвестиций в обучение:** компании часто не уделяют достаточного внимания повышению квалификации своих сотрудников, что тормозит процесс цифровизации.
3. **Культурные и образовательные барьеры:** традиционные подходы к управлению и недостаток образовательных программ в области цифровых технологий ограничивают возможности для развития человеческого капитала.

4. **Роль государства в развитии человеческого капитала** Государство играет важную роль в создании благоприятных условий для развития человеческого капитала. В Иордании уже существуют инициативы, направленные на поддержку цифровизации, такие как Национальная стратегия цифровой трансформации. Однако для туристической отрасли необходимы более специализированные программы, включающие:

1. Создание центров обучения цифровым навыкам.
2. Финансирование исследований в области цифровых технологий для туризма.
3. Стимулирование частного сектора к инвестициям в обучение сотрудников.

5. **Примеры успешной цифровой трансформации в туризме** В мире уже есть примеры успешного внедрения цифровых технологий в туристическую отрасль. Например, такие платформы, как Airbnb и Booking.com, изменили подход к бронированию и управлению услугами. Иордания может перенять этот опыт, развивая собственные цифровые платформы и обучая сотрудников работе с ними.

6. **Использование больших данных и искусственного интеллекта** Большие данные и искусственный интеллект (ИИ) открывают

новые возможности для туристических предприятий. Например, анализ данных о предпочтениях туристов позволяет предлагать персонализированные услуги, а ИИ может использоваться для прогнозирования спроса и оптимизации цен. Однако для этого необходимы специалисты, обладающие навыками работы с этими технологиями.

**7. Важность soft skills в цифровую эпоху** Помимо технических навыков, важную роль играют soft skills, такие как коммуникация, критическое мышление и способность работать в команде. В туризме, где взаимодействие с клиентами является ключевым, эти навыки особенно важны. Поэтому программы обучения должны включать как технические, так и гуманитарные аспекты.

**8. Международное сотрудничество** Иордания может активно использовать международный опыт для развития человеческого капитала. Сотрудничество с международными организациями, такими как Всемирная туристская организация (UNWTO), а также участие в глобальных образовательных программах помогут ускорить процесс цифровой трансформации.

**9. Экологический туризм и цифровизация** Одним из перспективных направлений для Иордании является экологический туризм. Цифровые технологии могут помочь в продвижении этого направления, например, через создание платформ для бронирования экотуров или использование виртуальной реальности для демонстрации природных достопримечательностей.

**Пути решения** Для успешной цифровой трансформации туристических предприятий Иордании необходимо сосредоточиться на развитии человеческого капитала. Среди возможных мер можно выделить:

**1. Инвестиции в образование и обучение:** внедрение программ повышения квалификации, обучение сотрудников работе с цифровыми инструментами и технологиями.

**2. Сотрудничество с образовательными учреждениями:** создание специализированных курсов и программ, направленных на подготовку кадров для туристической отрасли.

**3. Поддержка инноваций:** поощрение инициатив сотрудников, направленных на внедрение новых технологий и улучшение бизнес-процессов.

**4. Государственная поддержка:** разработка стратегий и программ, направленных на развитие цифровых навыков среди населения и поддержку туристических предприятий.

**Вызовы для туристической отрасли Иордании** Иордания обладает уникальными туристическими ресурсами, такими как Петра, Вади-Рам и Мертвое море, которые привлекают миллионы туристов ежегодно. Однако для поддержания конкурентоспособности на глобальном рынке необходимо внедрять современные технологии.

Одной из основных проблем является недостаток квалифицированных кадров, способных работать с цифровыми инструментами. Многие сотрудники туристических предприятий не имеют достаточного опыта в использовании современных технологий, что замедляет процесс цифровизации. Кроме того, существует необходимость в обучении менеджеров и руководителей, которые должны разрабатывать стратегии цифровой трансформации и управлять изменениями.

**Роль образования и обучения** Для преодоления этих вызовов необходимо инвестировать в образование и профессиональную подготовку сотрудников. Университеты и образовательные центры Иордании могут играть ключевую роль в подготовке специалистов, обладающих навыками работы с цифровыми технологиями.

Кроме того, важно внедрять программы корпоративного обучения, которые позволят сотрудникам туристических предприятий осваивать новые инструменты и подходы. Это может включать курсы по анализу данных, цифровому маркетингу, управлению клиентским опытом и другим актуальным направлениям.

### Цифровая культура и лидерство

Цифровая трансформация требует не только технических навыков, но и изменения корпоративной культуры. Руководители туристических предприятий должны стать лидерами изменений, способными вдохновлять сотрудников на внедрение инноваций. Это включает создание среды, где эксперименты и обучение на ошибках поощряются, а сотрудники чувствуют себя вовлеченными в процесс изменений.

### Заключение

Человеческий капитал является ключевым фактором успешной цифровой трансформации в управлении туристическими предприятиями Иордании. Без инвестиций в образование, обучение и развитие сотрудников невозможно достичь значительных результатов в цифровизации отрасли. Для Иордании, где туризм играет важную роль в экономике, развитие человеческого капитала должно стать приоритетом, чтобы обеспечить конкурентоспособность на глобальном рынке и устойчивое развитие отрасли в долгосрочной перспективе.

Цифровая трансформация — это не только технологии, но и люди, которые их используют. Именно человеческий капитал станет основой для успешного будущего туристической отрасли Иордании.

### Литература

1. Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. University of Chicago Press.
2. Buhalis, D., & Sinarta, Y. (2019). "Real-time co-creation and oneness service: Lessons from tourism and hospitality." *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(5), 563-582.
3. Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., & Koo, C. (2015). "Smart tourism: foundations and developments." *Electronic Markets*, 25(3), 179-188.
4. Huang, Y. C., Backman, K. F., & Backman, S. J. (2012). "Exploring the impacts of ICTs on heritage tourism development." *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 36(4), 437-457.
5. Kumar, V., & Rajan, B. (2019). "Digital transformation in tourism: A review of the literature." *Annals of Tourism Research*, 78, 102-115.
6. Law, R., Leung, D., & Buhalis, D. (2009). "Information technology applications in hospitality and tourism: A review of publications from 2005 to 2007." *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 26(5-6), 599-623.
7. Mihardjo, L. W., Sasmoko, S., Alamsjah, F., & Elidjen, E. (2019). "Digital leadership role in developing business model innovation and customer experience orientation in industry 4.0." *Management Science Letters*, 9(11), 1749-1762.
8. Pencarelli, T. (2020). "The digital revolution in the travel and tourism industry." *Information Technology & Tourism*, 22(3), 455-476.
9. Schultz, T. W. (1961). "Investment in human capital." *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
10. Sigala, M. (2020). "Tourism and COVID-19: Impacts and implications for advancing and resetting industry and research." *Journal of Business Research*, 117, 312-321.
11. UNWTO. (2021). *Digital Transformation in Tourism: A Global Perspective*. World Tourism Organization.
12. World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report*.
13. Zaitseva, N. A., Goncharova, I. V., & Androsenko, M. E. (2016). "The role of human capital in the development of tourism." *Journal of Environmental Management and Tourism*, 7(3), 476-483.
14. Alrawabdeh, W. (2020). "Challenges and opportunities of digital transformation in Jordan." *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 23(4), 1-10.
15. Bilan, Y., Mishchuk, H., & Dzhyhar, T. (2020). "Human capital development in the context of digital transformation." *Economics & Sociology*, 13(2), 269-280.
16. Gretzel, U. (2018). "Tourism and technology: A bibliometric analysis." *Annals of Tourism Research*, 72, 1-13.
17. Hjalager, A. M. (2010). "A review of innovation research in tourism." *Tourism Management*, 31(1), 1-12.
18. Kotler, P., Bowen, J. T., & Makens, J. C. (2017). *Marketing for Hospitality and Tourism*. Pearson.
19. OECD. (2019). *The Future of Work: Employment Outlook*.
20. World Bank. (2020). *Human Capital Index 2020*.

### Human Capital as a Key Factor in Digital Transformation in Tourism Enterprise Management in Jordan

Altahrawee Issam Adnan Abdelkarim  
Peoples' Friendship University of Russia

Digital transformation has become an integral part of the development of modern industries, including tourism. In the context of global competition and growing consumer expectations, tourism enterprises are forced to adapt to new technological realities. However, the success of digital transformation depends not only on the introduction of advanced technologies, but also on human capital, which plays a key role in change management. In the context of Jordan, where tourism is one of the most important sectors of the economy, the development

of human capital is becoming a critical factor for the successful digitalization of tourism enterprises.

Keywords: human capital, digital transformation, tourism enterprises, tourism management, digital technologies, soft skills, digital literacy, innovations in tourism

#### References

1. Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. University of Chicago Press.
2. Buhalis, D., & Sinarta, Y. (2019). "Real-time co-creation and nowness service: Lessons from tourism and hospitality." *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(5), 563-582.
3. Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., & Koo, C. (2015). "Smart tourism: foundations and developments." *Electronic Markets*, 25(3), 179-188.
4. Huang, Y. C., Backman, K. F., & Backman, S. J. (2012). "Exploring the impacts of ICTs on heritage tourism development." *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 36(4), 437-457.
5. Kumar, V., & Rajan, B. (2019). "Digital transformation in tourism: A review of the literature." *Annals of Tourism Research*, 78, 102-115.
6. Law, R., Leung, D., & Buhalis, D. (2009). "Information technology applications in hospitality and tourism: A review of publications from 2005 to 2007." *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 26(5-6), 599-623.
7. Mihardjo, L. W., Sasmoko, S., Alamsjah, F., & Elidjen, E. (2019). "Digital leadership role in developing business model innovation and customer orientation in industry 4.0." *Management Science Letters*, 9(11), 1749-1762.
8. Pencarelli, T. (2020). "The digital revolution in the travel and tourism industry." *Information Technology & Tourism*, 22(3), 455-476.
9. Schultz, T. W. (1961). "Investment in human capital." *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
10. Sigala, M. (2020). "Tourism and COVID-19: Impacts and implications for advancing and resetting industry and research." *Journal of Business Research*, 117, 312-321.
11. UNWTO. (2021). *Digital Transformation in Tourism: A Global Perspective*. World Tourism Organization.
12. World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report*.
13. Zaitseva, N. A., Goncharova, I. V., & Androsenko, M. E. (2016). "The role of human capital in the development of tourism." *Journal of Environmental Management and Tourism*, 7(3), 476-483.
14. Alrawabdeh, W. (2020). "Challenges and opportunities of digital transformation in Jordan." *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 23(4), 1-10.
15. Bilan, Y., Mishchuk, H., & Dzhyhar, T. (2020). "Human capital development in the context of digital transformation." *Economics & Sociology*, 13(2), 269-280.
16. Gretzel, U. (2018). "Tourism and technology: A bibliometric analysis." *Annals of Tourism Research*, 72, 1-13.
17. Hjalager, A. M. (2010). "A review of innovation research in tourism." *Tourism Management*, 31(1), 1-12.
18. Kotler, P., Bowen, J. T., & Makens, J. C. (2017). *Marketing for Hospitality and Tourism*. Pearson.
19. OECD. (2019). *The Future of Work: Employment Outlook*.
20. World Bank. (2020). *Human Capital Index 2020*.

# Преимущества использования социальных сетей для маркетинговой стратегии развития рынка фитнес-услуг

**Артемьев Борис Викторович**

кандидат экономических наук, доцент, Луганский государственный университет имени Владимира Дала, artboris82@gmail.com

Определено, что одной из маркетинговых стратегий, которую можно использовать для повышения удовлетворенности клиентов, является использование социальных сетей. Уточнено, что использование социальных сетей для маркетинговой стратегии, ориентированной на удовлетворение потребностей клиентов, дает множество преимуществ. Определено, создание позитивного имиджа бренда может быть достигнуто путем разработки эффективной маркетинговой программы, которая подчеркнет его характеристики и преимущества, чтобы он мог отличаться от других продуктов.

Маркетинг в социальных сетях стал важным инструментом для компаний сферы услуг в общем, и фитнес услуг, в частности, поскольку он позволяет им охватывать широкую аудиторию и выстраивать отношения со своими клиентами. Регулярно размещая контент, такой как фотографии и видео, демонстрирующий качество их услуг, компании могут продемонстрировать свой опыт и приверженность предоставлению высококачественных услуг, что может привести к повышению удовлетворенности и лояльности клиентов, а также к повышению узнаваемости бренда.

**Ключевые слова:** социальные сети, маркетинг, рынок фитнес услуг, рынок услуг, лояльность, имидж, бренд.

Во время пандемии COVID-19 бег, езда на велосипеде, домашние тренировки и спортивные игры, такие как футбол, бадминтон и т.д., стали самыми популярными видами спорта среди людей. Большинство людей занимаются спортом по 30-60 минут один или два раза в неделю. В результате они чувствуют себя более бодрыми как физически, так и морально. Растущее осознание общественностью важности поддержания здоровья повысило интерес людей к занятиям спортом.

Широкие рыночные возможности позволяют владельцам фитнес-центров конкурировать в этой сфере бизнеса. Конкуренция, с которой сталкиваются владельцы фитнес-центров, в настоящее время становится все более жесткой, требуя от них поиска стратегий для поддержания своих позиций.

Е.К. Торосян подчеркивает, что управление взаимоотношениями и удовлетворенностью клиентов могут привести к увеличению выручки компании и, следовательно, к повышению узнаваемости бренда и удержанию клиентов. Успех компании зависит не только от способности привлекать новых клиентов. Удержание довольных клиентов выгодно еще и потому, что это обходится дешевле, чем привлечение новых клиентов [1, С. 87-92.]. Одной из маркетинговых стратегий, которую можно использовать для повышения удовлетворенности клиентов, является использование социальных сетей.

Пользователями социальных сетей всё чаще становятся и успешные компании, использующие их в целях увеличения товарооборота и узнаваемости своего бренда [2, С. 1739.].

Использование социальных сетей для маркетинговой стратегии, ориентированной на удовлетворение потребностей клиентов, дает множество преимуществ:

- улучшенная коммуникация и вовлеченность. Платформы социальных сетей предоставляют возможности для прямой обратной связи с клиентами посредством комментариев, сообщений, обзоров и опросов. Это позволяет компаниям понимать потребности, предпочтения и болевые точки клиентов в режиме реального времени. В отличие от традиционных методов, социальные сети позволяют вести двусторонний диалог. Компании могут отвечать на запросы, решать проблемы и выстраивать отношения непосредственно с клиентами, укрепляя чувство доверия и лояльности;

- активное решение проблем. Публичное обсуждение проблем клиентов в социальных сетях демонстрирует прозрачность и оперативность. Быстрое рассмотрение жалоб может превратить негативный опыт в позитивный, продемонстрировав отличное обслуживание клиентов;

- повышение лояльности к бренду. Взаимодействие с клиентами на личном уровне укрепляет отношения, повышает лояльность к бренду и его пропаганду;

- повышение уровня понимания клиентов. Целевые аналитические материалы: инструменты для прослушивания в социальных сетях позволяют компаниям отслеживать разговоры о своем бренде, продуктах и отрасли. Это позволяет получить ценную информацию о настроениях, предпочтениях и неудовлетворенных потребностях клиентов, что служит основой для разработки продукта и маркетинговых усилий.

- понимание процесса взаимодействия с клиентами. Отслеживая взаимодействие с клиентами на платформах социальных сетей, компании могут лучше понять процесс взаимодействия с клиентами и определить области для улучшения своих услуг или продуктов;

- сегментация и персонализация. Данные социальных сетей позволяют более эффективно сегментировать клиентов и создавать персонализированные маркетинговые сообщения, что приводит к повышению уровня вовлеченности и конверсии;

- снижение затрат на маркетинг. По сравнению с традиционной рекламой маркетинг в социальных сетях может быть более эффективным с точки зрения затрат, особенно для охвата конкретной целевой аудитории;

- более широкий охват. Платформы социальных сетей имеют миллиарды пользователей по всему миру, что дает компаниям возможность охватить более широкую аудиторию и расширить свою клиентскую базу;

- потенциал органического охвата. Грамотный контент и стратегии вовлечения могут привести к органическому охвату, увеличению трафика и повышению узнаваемости бренда без платной рекламы;

- позитивное восприятие бренда. Эффективное реагирование на потребности клиентов и решение проблем может значительно улучшить восприятие бренда и создать положительную репутацию в Интернете;

- бренд-амбассадоры. Позитивное взаимодействие с клиентами может привести к появлению сторонников бренда, которые органично продвигают бренд через свои сети. Однако важно помнить, что эффективное использование социальных сетей для удовлетворения потребностей клиентов требует стратегического подхода, включающего активный мониторинг, оперативное реагирование, постоянное взаимодействие и искреннюю приверженность делу обслуживания клиентов.

Игнорирование негативных отзывов или отсутствие взаимодействия с клиентами может привести к серьезным последствиям и нанести ущерб репутации бренда:

- жалобы общественности. Негативные отзывы и жалобы видны всем, что может нанести ущерб репутации бренда, если их не обработать быстро и эффективно. Единичное негативное взаимодействие может быстро распространиться, что приведет к кризису в сфере связей с общественностью;

- сложно контролировать повествование. Компании в меньшей степени контролируют повествование в социальных сетях, чем в традиционных маркетинговых каналах. Негативные комментарии бывает трудно удалить или смягчить, даже если они неточны;

- ущерб репутации. Медленная или неадекватная реакция на негативные отзывы может нанести серьезный ущерб репутации бренда и подорвать доверие клиентов;

- негативное сарафанное радио усиливается. Социальные сети усиливают негативный сарафанный маркетинг в геометрической прогрессии, что затрудняет контроль за распространением недовольства. Это требует больших затрат времени и ресурсов;

- требуется постоянный мониторинг. Эффективное управление присутствием в социальных сетях для удовлетворения потребностей клиентов требует постоянного мониторинга и вовлеченности, что требует значительных затрат времени и ресурсов;

- обучение и экспертиза персонала. Сотрудников необходимо обучать профессионально и эффективно взаимодействовать с социальными сетями. Адекватное реагирование на разнообразные запросы клиентов требует определенных навыков;

- затраты на инструменты и платформу. Инструменты для прослушивания в социальных сетях, интеграция CRM и другое программное обеспечение могут быть дорогостоящими в плане внедрения и обслуживания;

- работа с троллями и негативными комментаторами. Компании часто сталкиваются с негативными, оскорбительными или не относящимися к делу комментариями троллей или недовольных людей. Управление такими взаимодействиями требует тщательного рассмотрения и выработки стратегии;

- ведение сложных переговоров. Некоторые вопросы обслуживания клиентов сложны и требуют деликатного подхода. Публичное рассмотрение деликатных жалоб может быть сложной задачей и отнимать много времени;

- эмоциональный труд. Реагирование на бесчисленные взаимодействия с клиентами может быть эмоционально изматывающим для сотрудников и потенциально привести к эмоциональному выгоранию;

- конфиденциальность и безопасность данных. Сбор и управление данными клиентов с помощью социальных сетей вызывает опасения по поводу конфиденциальности и безопасности. Компании должны соблюдать правила защиты данных и обеспечивать ответственное обращение с информацией о клиентах;

- утечка данных. Платформы социальных сетей являются потенциальными объектами утечек данных, которые могут иметь серьезные последствия для бизнеса и его клиентов;

- ограничения по охвату и вовлеченности. Органический охват платформ социальных сетей часто ограничен, что означает, что компания, возможно, придется инвестировать в платную рекламу, чтобы охватить более широкую аудиторию;

- изменения в алгоритмах. Алгоритмы социальных сетей постоянно меняются, что усложняет поддержание постоянной вовлеченности и видимости;

- измерение рентабельности инвестиций. Количественная оценка окупаемости инвестиций в маркетинг в социальных сетях для удовлетворения потребностей клиентов может оказаться сложной задачей.

Успешное использование социальных сетей для повышения удовлетворенности клиентов требует четко определенной стратегии, выделенных ресурсов и активного подхода к управлению как позитивными, так и негативными взаимодействиями. Компании должны тщательно взвесить преимущества и недостатки, прежде чем внедрять стратегию в социальных сетях, направленную на удовлетворение потребностей клиентов.

Одним из существенных последствий маркетинга в социальных сетях для бизнеса является то, как он может формировать и улучшать имидж бренда. Важно понимать, что на восприятие брендов потребителями больше влияет не только то, что сообщает компания, но и то, что клиенты говорят о конкретном бренде [3, С. 168-171.]. Маркетинг в социальных сетях играет важную роль в формировании имиджа бренда. Активно взаимодействуя с клиентами и создавая устойчивое присутствие в Интернете, компании могут создать более позитивный имидж бренда.

Создание позитивного имиджа бренда может быть достигнуто путем разработки эффективной маркетинговой программы, которая подчеркнет его характеристики и преимущества, чтобы он мог отличаться от других продуктов.

Сильный имидж бренда имеет решающее значение для демонстрации преимуществ и уникальных торговых точек продукта или услуги. Бренды могут продвигать свои методы устойчивого развития или поддерживать благотворительные организации, чтобы продемонстрировать свою ценность. Качество обслуживания – еще один ключевой фактор, который может повлиять на имидж бренда и удовлетворенность клиентов.

Активное развитие сферы услуг и увеличение конкуренции среди оказывающих их организаций способствуют улучшению качества услуг и повышению удовлетворенности клиентов [4, С. 564–570.].

Клиенты формируют ожидания относительно ценности и удовлетворенности, которые могут принести различные рыночные предложения, и покупают их. Довольные клиенты покупают снова и рассказывают другим о своем положительном опыте, недовольные, как правило, обращаются к конкурентам и делятся негативными отзывами с друзьями.

Согласно Ф. Котлеру и Г. Армстронгу [5], удовлетворенность потребителей зависит от воспринимаемых характеристик продукта по сравнению с ожиданиями покупателя. Если качество продукта не соответствует ожиданиям, клиенты будут чувствовать себя неудовлетворенными. Если качество соответствует ожиданиям, клиенты довольны. Если качество превосходит ожидания, клиент очень доволен или счастлив. Следовательно, владелец бизнеса должен стремиться предоставлять своим клиентам отличный сервис, чтобы поддерживать положительный имидж бренда.

Привлекательный имидж компании создает положительный образ у потребителей и позволяет занять доминирующую позицию в мире бизнеса. Успешный имидж организации также способствует ее индивидуализации и собственному позиционированию на рынке, дает возможность поиска новых клиентов и потребителей [6].

В последние годы исследования, посвященные взаимосвязи маркетинга в социальных сетях и имиджа бренда, были не очень обширными. Несмотря на то, что платформы социальных сетей вызывают большой интерес у пользователей, тема по-прежнему остается новой, и количество исследований продолжает расти. Поэтому, в данном исследовании переменная имиджа бренда используется в качестве опосредующей переменной для усиления влияния маркетинга в социальных сетях на качество обслуживания и удовлетворенность клиентов.

Маркетинг фитнес-услуг строится на общей концепции маркетинга и включает анализ, планирование, реализацию и контроль проведения мероприятий, направленных на установление выгодных обменов с целевыми рынками для реализации целей фитнес-проекта [7, С. 45–55].

Маркетинг в социальных сетях стал важным инструментом для компаний сферы услуг в общем, и фитнес услуг, в частности, поскольку он позволяет им охватывать широкую аудиторию и выстраивать отношения со своими клиентами. Регулярно размещая контент, такой как фотографии и видео, демонстрирующий качество их услуг, компании могут продемонстрировать свой опыт и приверженность предоставлению высококачественных услуг, что может привести к повышению удовлетворенности и лояльности клиентов, а также к повышению узнаваемости бренда [8, С. 29–35].

Действительно, многие молодые люди, которые всю свою сознательную жизнь провели в социальных сетях, сейчас с трудом представляют свою жизнь без них. Многие маркетологи, осознавая тот факт, что Интернет для молодежи становится важнейшим средством общения, используют его в рекламных целях [9, С. 568].

Еще одним преимуществом маркетинга в социальных сетях является возможность сбора ценных отзывов и информации о клиентах. Пользователи социальных сетей проявляют большую активность, в наиболее популярных проектах среднестатистический пользователь просматривает более 100 страниц в день [100, С. 306–309]. Компании фитнес услуг могут использовать социальные сети для получения отзывов от клиентов, задавания вопросов и сбора информации об их предпочтениях и потребностях.

Чтобы эффективно использовать маркетинг в социальных сетях, компании фитнес услуг должны разработать четко определенную стратегию, соответствующую их общим маркетинговым целям, что станет основой для формирования положений научной новизны будущих научных публикаций.

#### Литература

1. Торосян, Е.К. Управление взаимоотношениями с клиентами как часть маркетинговой стратегии компании / Е.К. Торосян // Петербургский экономический журнал. – 2016. – № 1. – С. 87–92.
2. Петрова, К.Э. Роль социальных сетей в развитии бизнеса / К.Э. Петрова, Р.И. Рафиков // Экономика и социум. – 2017. – №3(34). – С. 1739.
3. Аршинова, М.А. Имидж бренда как результат его восприятия потребителем / М.А. Аршинова // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 4. – С. 168–171.
4. Шаповалова, Ю.Н. Функционирования системы управления качеством услуг на основе концепции TQM / Ю.Н. Шаповалова // Трансформация вузовского образования: от локальных кейсов к тенденциям развития: Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский экономический институт». – 2023. – С. 564–570.
5. Kotler P., Armstrong G. Principles of Marketing. – Pearson, 2017. – 736 p.
6. Иваненко, А.Ю. Формирование имиджа организации на рынке услуг / А.Ю. Иваненко И.К. Захаренко // Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <a href="https://scienceforum.ru/2015/article/2015007925">

7. Билюк, А.А. Использование одного из инструментов SMM для продвижения онлайн фитнес-услуг / А.А. Билюк, Н.Ю. Гончарова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2019. – № 2. – С. 45–55. DOI: 10.18384/2310-6646-2019-2-45-55.

8. Захарова, М.В. Пользовательский контент как инструмент формирования лояльности к бренду в цифровой среде / М.В. Захарова // Знак: проблемное поле медиаобразования. – 2021. – № 4 (42). – С. 29–35.

9. Семендяева, А.В. Преимущества маркетинга в социальных сетях / А.В. Семендяева // Экономика и социум. – 2017. – №1(32). – С. 568.

10. Большакова, Ю.С. Особенности и основные преимущества маркетинга в социальных сетях / Ю.С. Большакова, А.С. Гуляев, М.Н. Евченко // Молодой ученый. – 2014. – № 7 (66). – С. 306–309.

**Advantages of using social media for marketing strategy development of the fitness services market**

**Artemyev B.V.**

Lugansk State University named after Vladimir Dahl

It is determined that one of the marketing strategies that can be used to increase customer satisfaction is the use of social networks. It is clarified that the use of social media for a marketing strategy focused on customer satisfaction provides many advantages. Definitely, creating a positive brand image can be achieved by developing an effective marketing program that highlights its characteristics and advantages so that it can stand out from other products.

Social media marketing has become an important tool for service companies in general, and fitness services in particular, as it allows them to reach a wide audience and build relationships with their customers. By regularly posting content such as photos and videos demonstrating the quality of their services, companies can demonstrate their expertise and commitment to providing high-quality services, which can lead to increased customer satisfaction and loyalty, as well as increased brand awareness.

Keywords: social networks, marketing, fitness services market, services market, loyalty, image, brand.

#### References

1. Torosyan, E.K. Customer Relationship Management as Part of a Company's Marketing Strategy / E.K. Torosyan // Petersburg Economic Journal. - 2016. - No. 1. - P. 87-92.
2. Petrova, K.E. The Role of Social Networks in Business Development / K.E. Petrova, R.I. Rafikov // Economy and Society. - 2017. - No. 3 (34). - P. 1739.
3. Arshinova, M.A. Brand Image as a Result of Its Perception by Consumers / M.A. Arshinova // Innovations and Investments. - 2018. - No. 4. - P. 168-171.
4. Shapovalova, Yu.N. Functioning of the Service Quality Management System Based on the TQM Concept / Yu.N. Shapovalova // Transformation of higher education: from local cases to development trends: Non-governmental educational private institution of higher education "Moscow Institute of Economics". - 2023. - P. 564-570.
5. Kotler P., Armstrong G. Principles of Marketing. - Pearson, 2017. - 736 p.
6. Ivanenko, A.Yu. Formation of the image of an organization in the services market / A.Yu. Ivanenko I.K. Zakharchenko // Proceedings of the VII International Student Scientific Conference "Student Scientific Forum" URL: <a href="https://scienceforum.ru/2015/article/2015007925">
7. Bilyuk, A.A. Using one of the SMM tools to promote online fitness services / A.A. Bilyuk, N.Yu. Goncharova // Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Economy. - 2019. - No. 2. - P. 45–55. DOI: 10.18384/2310-6646-2019-2-45-55.
8. Zakharova, M.V. User-generated content as a tool for building brand loyalty in the digital environment / M.V. Zakharova // Sign: problematic field of media education. – 2021. – No. 4 (42). – P. 29–35.
9. Semendyaeva, A.V. Advantages of social media marketing / A.V. Semendyaeva // Economy and society. – 2017. – No. 1 (32). – P. 568.
10. Bolshakova, Yu.S. Features and main advantages of social media marketing / Yu.S. Bolshakova, A.S. Gulyaev, M.N. Evchenko // Young scientist. - 2014. - No. 7 (66). - P. 306-309.

# Зарубежный опыт маркетингового продвижения компаний на рынке b2b кибербезопасности

Асоян Арман Аренович

аспирант, кафедра финансово-экономического и бизнес-образования, Государственный университет просвещения, Armann599@gmail.com

Статья посвящена исследованию зарубежного опыта маркетингового продвижения компаний на рынке b2b кибербезопасности. Актуальность темы обусловлена стремительным ростом и динамичными изменениями данного сегмента, требующими внедрения инновационных маркетинговых подходов. Цель исследования - выявить ключевые тренды, успешные практики и перспективные стратегии продвижения b2b компаний кибербезопасности на зарубежных рынках. В работе использованы методы сравнительного анализа, кейс-стади, экспертных интервью и статистического моделирования. Эмпирическую базу составили данные о маркетинговой деятельности 120 компаний из США, Великобритании, Израиля и Сингапура за период 2018-2023 гг. Установлено, что ключевыми факторами эффективного продвижения являются: 1) акцент на экспертном контенте и обучающих активностях (коэффициент корреляции 0,78); 2) персонализация коммуникаций на основе анализа данных (0,74); 3) интеграция маркетинга и продаж (0,69). Выявленные закономерности представляют ценность для оптимизации маркетинговых стратегий игроков рынка и будут способствовать дальнейшему изучению специфики продвижения b2b кибербезопасности.

**Ключевые слова:** b2b маркетинг, кибербезопасность, продвижение, зарубежные рынки, персонализация, экспертный контент.

## Введение

Интенсивная цифровизация и растущая киберугроза диктуют необходимость трансформации подходов к маркетинговому продвижению компаний в сфере b2b кибербезопасности. Несмотря на значительный объем исследований b2b маркетинга [3], [4], специфика кибербезопасности как особого рынка услуг остается недостаточно изученной. Систематизация опыта зарубежных компаний представляется необходимой для формирования целостного научного понимания трендов и факторов успеха в данном сегменте.

Понятие «продвижение» трактуется в литературе весьма вариативно – от узкой товарной интерпретации до масштабной рыночной [5]. В контексте настоящего исследования под продвижением понимается комплекс активностей по эффективному информированию целевой b2b аудитории о преимуществах решений в сфере кибербезопасности с целью стимулирования продаж. При этом b2b кибербезопасность рассматривается как специфичный рынок, ориентированный на обеспечение цифровой защиты компаний различных отраслей [6].

Ключевым пробелом в существующих исследованиях является фрагментарность анализа продвижения компаний кибербезопасности. Работы фокусируются либо на общих принципах b2b маркетинга без учета отраслевой специфики [7], либо на технологических аспектах кибербезопасности в отрыве от маркетингового контекста [8]. Комплексное рассмотрение опыта зарубежных компаний позволяет преодолеть эти ограничения и выявить проверенные практикой инструменты и подходы. Научная и практическая значимость такого анализа обусловлена возможностью тиражирования лучших практик, адаптации стратегий под специфику конкретных рынков и дальнейшего развития теоретико-методологической базы предметной области.

## Методы

Для реализации цели исследования использована комбинация качественных и количественных методов. Теоретический фундамент работы составил сравнительный анализ релевантной научной литературы, позволивший систематизировать существующие подходы к изучению маркетинга b2b кибербезопасности и идентифицировать методологические ориентиры [9], [10].

Эмпирическая часть исследования реализована в формате кейс-стади, охватывающего опыт 120 компаний-лидеров рынка b2b кибербезопасности из США (n=42), Великобритании (n=30), Израиля (n=25) и Сингапура (n=23). Выборка сформирована на основе критериев доли рынка, темпов роста и инновационности маркетинговых практик. Информационная база включала данные из открытых источников (сайты, отчеты, публикации кейсов), а также серию экспертных интервью с представителями топ-менеджмента и маркетинговых служб 12 компаний (по 3 из каждой страны).

Верификация и углубление полученных результатов обеспечены за счет статистического моделирования взаимосвязи различных параметров маркетинговой активности компаний и показателей их рыночной эффективности. Для проверки гипотез использованы методы корреляционно-регрессионного анализа и структурных уравнений. Оценка репрезентативности выборки производилась с помощью теста Стьюдента ( $t=2,14$ ;  $p<0,05$ ). Валидность измерений подтверждена результатами подтверждающего факторного анализа (RMSEA=0,049; CFI=0,97; TLI=0,95).

## Результаты исследования

Многоуровневый анализ эмпирических данных позволил выявить ключевые тренды и успешные практики маркетингового продвижения компаний на рынке b2b кибербезопасности. Представленные результаты структурированы в соответствии с логикой исследовательских задач и опираются на комплексную доказательную базу, включающую статистические данные, экспертные оценки и кейсы ведущих игроков рынка.

**Таблица 1**  
Ключевые метрики эффективности маркетинговых активностей компаний b2b кибербезопасности

Метрика	США	Великобритания	Израиль	Сингапур
Средний конверсионный цикл (дни)	62	58	54	49
Доля маркетингового бюджета в выручке (%)	12,4	11,2	13,8	10,6
Рентабельность инвестиций в маркетинг (ROMI)	3,2	2,9	3,6	2,7
Среднее количество точек контакта на сделку	7,8	7,2	8,4	6,9

Сравнительный анализ маркетинговых метрик компаний из разных стран (Таблица 1) показывает, что израильские компании демонстрируют наиболее высокие показатели эффективности продвижения на рынке b2b кибербезопасности. Средний конверсионный цикл израильских компаний на 8-13 дней короче, чем у конкурентов, при этом рентабельность маркетинговых инвестиций (ROMI) достигает 3,6, что на 12-33% выше среднерыночных значений. Данный результат подтверждает гипотезу о наличии уникальных конкурентных преимуществ израильских компаний в сфере b2b кибербезопасности [11], в том числе за счет инновационных подходов к продвижению.

Углубленный анализ структуры маркетинговых бюджетов (Таблица 2) выявил ряд устойчивых трендов, характерных для лидеров рынка независимо от страновой принадлежности. Установлено, что наиболее эффективные компании инвестируют в среднем 28-34% маркетинговых бюджетов в создание экспертного контента (white papers, аналитические отчеты, обучающие вебинары), при этом доля затрат на традиционную рекламу не превышает 10-15%. Данный факт подтверждает стратегический сдвиг b2b маркетинга кибербезопасности от продуктовой рекламы к экспертному брендингу, основанному на демонстрации лидерства через обучение клиентов [12].

**Таблица 2**  
Структура маркетинговых бюджетов компаний-лидеров b2b кибербезопасности

Статья расходов	Доля в бюджете
Экспертный контент	31,2%
Персонализированные коммуникации	22,6%
Отраслевые мероприятия и выставки	18,4%
Традиционная реклама	12,8%
Спонсорство и CSR	8,2%
Другое	6,8%

Корреляционный анализ взаимосвязи структуры маркетинговых бюджетов и ключевых метрик эффективности (Таблица 3) статистически подтвердил гипотезу о наличии значимой положительной связи между инвестициями в экспертный контент и персонализацию коммуникаций, с одной стороны, и скоростью конверсии лидов и рентабельностью маркетинга, с другой. При этом традиционная реклама демонстрирует слабую или негативную корреляцию с результативностью продвижения на рынке b2b кибербезопасности.

**Таблица 3**  
Корреляция структуры маркетинговых бюджетов и метрик эффективности

	Конверсионный цикл	ROMI
Экспертный контент	-0,78	0,69
Персонализированные коммуникации	-0,74	0,64
Отраслевые мероприятия и выставки	-0,52	0,41
Традиционная реклама	0,23	-0,18

Качественный анализ практик лидеров рынка методом кейс-стади позволил содержательно раскрыть выявленные закономерности и идентифицировать конкретные инструменты повышения эффективности маркетинга b2b кибербезопасности. В частности, компании-лидеры активно используют технологии больших данных и машинного обучения для глубокой персонализации коммуникаций на основе цифрового следа и истории взаимодействия клиентов [13]. Например, 87% компаний выборки применяют динамический контент на сайтах и в email-рассылках, адаптируя сообщения под индивидуальный профиль и потребности пользователя. Интеграция маркетинговых и продаж также является значимым фактором сокращения цикла и повышения конверсии на рынке b2b кибербезопасности (Таблица 4). В среднем 73% компаний-лидеров используют общие метрики для маркетинга и продаж, при этом в 52% компаний внедрены кросс-функциональные команды, объединяющие специалистов по маркетингу, продажам и клиентскому сервису на всех этапах взаимодействия с клиентами. Такой подход обеспечивает эффективную передачу лидов между подразделениями и непрерывность коммуникаций на пути клиента к покупке.

**Таблица 4**  
Практики интеграции маркетинга и продаж у лидеров рынка b2b кибербезопасности

Практика	Доля компаний
Единые метрики для маркетинга и продаж	73%
Кросс-функциональные команды	52%
Общая система управления лидами	67%
Согласованные SLA между отделами	39%

Таким образом, проведенное исследование убедительно доказывает, что ключевыми факторами эффективного продвижения на рынке b2b кибербезопасности являются стратегический фокус на экспертном контенте, глубокая персонализация коммуникаций на основе аналитики данных, а также тесная интеграция маркетинга и продаж на всех этапах взаимодействия с клиентами. Компании, внедряющие данные подходы, демонстрируют значимо более высокие показатели конверсии, рентабельности и скорости привлечения клиентов по сравнению с конкурентами, полагающимися на традиционные маркетинговые инструменты. Выявленные эмпирические закономерности и практические кейсы позволили сформировать комплексное понимание ключевых факторов эффективности маркетинга в исследуемой отрасли. Установлено, что компании-лидеры не только инвестируют значительные ресурсы в экспертный контент и персонализацию, но и выстраивают сквозные процессы коммуникации с клиентами, интегрируя маркетинг, продажи и сервис. Это позволяет обеспечить когерентность сообщений бренда и непрерывность клиентского опыта на всех этапах взаимодействия.

Анализ факторной структуры драйверов эффективности маркетинга методом главных компонент позволил выделить два ключевых измерения, объясняющих 76,4% общей дисперсии наблюдаемых переменных (Таблица 5). Первое измерение (48,2% объясненной вариации) представляет собой "Стратегическую ориентацию маркетинга" и характеризуется высокими нагрузками переменных, связанных с инвестициями в экспертный контент, персонализацию и интеграцию с продажами. Второе измерение (28,2%) отражает "Тактическое исполнение" и включает такие параметры как активность в социальных медиа, частота коммуникаций и использование автоматизации маркетинга.

Двухфакторное решение подтверждает концептуальную целостность выявленной структуры маркетинговых факторов и высокую конструктивную валидность разработанной модели. Стратегический и тактический аспекты продвижения являются комплементарными, но при этом дифференцированными составляющими маркетинговой деятельности b2b компаний кибербезопасности. Данный результат опровергает сложившееся в литературе дихотомическое противопоставление стратегического и тактического уровней маркетинга [14] и подтверждает тезис об их динамической сонаправленности и взаимоусиливающем эффекте [15].

Развивая идею комплементарности стратегических и тактических факторов маркетинга b2b кибербезопасности, мы провели моделирование их совокупного влияния на ключевые рыночные показатели ком-

паний с помощью метода структурных уравнений. Модель демонстрирует высокую степень соответствия эмпирическим данным ( $\chi^2=138.4$ ;  $df=84$ ;  $p<0.01$ ;  $RMSEA=0.057$ ;  $CFI=0.966$ ;  $TLI=0.958$ ) и объясняет 73,8% вариации рентабельности маркетинговых инвестиций и 69,3% вариации скорости конверсии лидов. Результаты показывают, что стратегические факторы маркетинга оказывают прямое положительное влияние как на ROMI ( $\beta=0,62$ ;  $p<0,01$ ), так и на конверсию ( $\beta=0,51$ ;  $p<0,01$ ). При этом тактические факторы имеют значимый положительный эффект только для конверсии ( $\beta=0,38$ ;  $p<0,01$ ), в то время как их влияние на ROMI является слабым и незначимым ( $\beta=0,14$ ;  $p>0,05$ ). Данный результат подтверждает стратегическую роль инвестиций в экспертизу, персонализацию и кросс-функциональную интеграцию как ключевых драйверов финансовой отдачи от маркетинга.

**Таблица 5**  
Матрица факторных нагрузок драйверов эффективности маркетинга b2b кибербезопасности

Переменная	Стратегическая ориентация	Тактическое исполнение
Инвестиции в экспертный контент	0.82	0.14
Персонализация на основе данных	0.79	0.28
Интеграция маркетинга и продаж	0.74	0.31
Активность в соцмедиа	0.23	0.86
Частота коммуникаций	0.11	0.82
Автоматизация маркетинга	0.36	0.71
Доля объясненной дисперсии	48.2%	28.2%

В то же время тактические факторы, такие как активность в соцмедиа, частота коммуникаций и автоматизация процессов, значимо ускоряют конвертацию лидов в продажи, дополняя стратегический фундамент. Таким образом, эффективность маркетинга b2b кибербезопасности определяется синергией стратегических и тактических факторов, обеспечивающих как финансовую результативность, так и скорость бизнес-процессов.

Дополнительным подтверждением синергетического эффекта стало выявление значимого модерационного влияния тактических факторов на связь стратегической ориентации и рыночных показателей. Многогрупповой анализ продемонстрировал, что положительное влияние экспертного контента и персонализации на ROMI и конверсию усиливается при высокой интенсивности коммуникаций и автоматизации маркетинга ( $\Delta\chi^2=19,3$ ;  $\Delta df=2$ ;  $p<0.01$ ). Это означает, что инвестиции в стратегические направления дают максимальную отдачу при условии эффективной тактической активности, обеспечивающей широкий охват аудитории и быстрое продвижение лидов по воронке продаж.

На следующем этапе анализа мы провели сегментацию компаний выборки методом латентного классового анализа на основе их факторных оценок по стратегическому и тактическому измерениям маркетинга. Выделено три устойчивых кластера, различающихся по степени проработанности и сбалансированности маркетинговых подходов (Таблица 6):

1. Лидеры (29%) - высокие оценки по обоим факторам, наиболее эффективный и бизнес-ориентированный маркетинг;
2. Претенденты (44%) - фокус на тактическом исполнении при недоинвестировании в стратегическое развитие;
3. Отстающие (27%) - низкие оценки по обоим факторам, слабые маркетинговые компетенции.
4. Дисперсионный анализ (ANOVA) показал значимые различия между кластерами как по уровню ROMI ( $F=37,4$ ;  $p<0.01$ ), так и по конверсии лидов ( $F=29,1$ ;  $p<0.01$ ). Лидеры, использующие комплексный подход к маркетингу, обеспечивают в среднем на 47% более высокую маржинальность маркетинговых инвестиций и на 24% большую скорость конвертации по сравнению с претендентами, находящимися на втором месте. Данный разрыв еще более выражен при сравнении лидеров и отстающих - он составляет 98% по ROMI и 105% по конверсии.

Эти данные подтверждают наши предыдущие выводы о решающем значении синергии стратегии и тактики маркетинга для достижения рыночной эффективности в b2b кибербезопасности.

**Таблица 6**  
Кластеры компаний по стратегическому и тактическому факторам маркетинга b2b кибербезопасности

Кластер	Доля	Стратегическая ориентация	Тактическое исполнение	ROMI	Конверсия лидов
Лидеры	29%	Высокая (0.84)	Высокое (0.79)	3.85	7.2%
Претенденты	44%	Средняя (0.52)	Высокое (0.74)	2.62	5.8%
Отстающие	27%	Низкая (0.31)	Среднее (0.48)	1.94	3.5%

Таким образом, на основании проведенного исследования мы можем выделить следующие ключевые особенности лучших практик маркетинга b2b кибербезопасности среди компаний-лидеров:

1. Поддержание высокой доли инвестиций в экспертный контент - свыше 30% маркетинговых бюджетов. Регулярное создание и распространение исследований, аналитических отчетов, технических гайдов, образовательных программ, демонстрирующих лидерство компании в своей области.
  2. Внедрение передовых инструментов сбора и анализа данных о целевой аудитории. Формирование единого профиля клиента (360-degree view) на основе интеграции информации из множества внутренних и внешних источников. Глубокая персонализация коммуникаций на всех этапах взаимодействия - от привлечения внимания до послепродажного обслуживания.
  3. Построение интегрированной системы маркетинга и продаж. Внедрение общих метрик эффективности, взаимосвязанных процессов управления лидами, регулярных механизмов обмена знаниями. Формирование кросс-функциональных команд для сопровождения сделок на стыке маркетинговой и сейлз-экспертизы.
  4. Активное присутствие и продвижение в социальных медиа. Создание ценного тематического контента, участие в дискуссиях, взаимодействие с лидерами мнений. Использование таргетированной рекламы на базе анализа поведения и интересов аудитории в соцсетях (таргетинг по похожим аудиториям, по должностям и индустриям, ретаргетинг).
  5. Обеспечение высокой частоты и многоканальности коммуникаций. Оптимальная частота взаимодействия - 1 контакт в неделю с использованием комбинации email-рассылок, звонков, личных встреч, вебинаров, чат-ботов. Сегментация аудитории по предпочтаемым каналам и адаптация контента под специфику каждого канала.
  6. Широкое использование маркетинговой автоматизации на базе CRM-систем и сквозной аналитики. Организация автоматических кампаний по лидогенерации, нутриванию и ремаркетингу. Динамическое формирование контента сайта, персонализированные email-цепочки, встроенные чат-боты, скоринговые модели для приоритизации лидов.
- Полученные результаты обладают высокой практической ценностью, предоставляя компаниям отрасли четкие ориентиры для оптимизации маркетинговых стратегий и тактик. Выявленные корреляции между структурой инвестиций, метриками эффективности и рыночными результатами могут служить основой для принятия обоснованных управленческих решений и повышения отдачи от маркетинговых бюджетов. Анализ лучших практик лидеров рынка облегчает бенчмаркинг и внедрение инновационных подходов, снижая риски и ускоряя достижение целевых показателей.

#### Заключение

Исследование позволило установить, что ключевыми факторами эффективного маркетингового продвижения на рынке b2b кибербезопасности являются:

1. фокус на экспертном контенте (коэффициент корреляции с ROMI 0,69);

2. персонализация коммуникаций на основе данных (корреляция 0,64);
3. интеграция маркетинга и продаж (73% компаний-лидеров используют единые метрики).

Компании, внедряющие эти подходы, демонстрируют в среднем на 26% более высокую рентабельность маркетинговых инвестиций и на 15% более короткий конверсионный цикл по сравнению с конкурентами.

Проведенный анализ отражает значимые сдвиги в структуре отрасли, где традиционный маркетинг уступает место data-driven подходам, ориентированным на экспертизу и клиентоцентричность. Исследование подтверждает нарастающий тренд консолидации и специализации игроков рынка b2b кибербезопасности, а также усиление роли межфункциональной координации в обеспечении бесшовного клиентского опыта. Ожидается дальнейшая трансформация моделей продвижения под влиянием новых технологий (искусственный интеллект, предиктивная аналитика) и изменений в поведении b2b покупателей (запрос на прозрачность, омниканальность).

### Литература

1. Aarikka-Stenroos, L., & Sakari Makkonen, H. (2014). Industrial buyers' use of references, word-of-mouth and reputation in complex buying situation. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 29(4), 344-352. <https://doi.org/10.1108/JBIM-08-2013-0164>
2. Ballantyne, D., & Aitken, R. (2007). Branding in B2B markets: Insights from the service-dominant logic of marketing. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 22(6), 363-371. <https://doi.org/10.1108/08858620710780127>
3. Brennan, R., Canning, L., & McDowell, R. (2017). *Business-to-business marketing* (4th ed.). SAGE Publications.
4. Cortez, R. M., & Johnston, W. J. (2017). The future of B2B marketing theory: A historical and prospective analysis. *Industrial Marketing Management*, 66, 90-102. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.07.017>
5. Ellis, N. (2011). *Business to business marketing: Relationships, networks and strategies*. Oxford University Press.
6. Gilliland, D. I., & Johnston, W. J. (1997). Toward a model of business-to-business marketing communications effects. *Industrial Marketing Management*, 26(1), 15-29. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(96\)00032-6](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(96)00032-6)
7. Grewal, R., Lilien, G. L., Bharadwaj, S., Jindal, P., Kayande, U., Lusch, R. F., Mantrala, M., Palmatier, R. W., Rindfleisch, A., Scheer, L. K., Spekman, R., & Sridhar, S. (2015). Business-to-business buying: Challenges and opportunities. *Customer Needs and Solutions*, 2(3), 193-208. <https://doi.org/10.1007/s40547-015-0040-5>
8. Grönroos, C. (1994). From marketing mix to relationship marketing: Towards a paradigm shift in marketing. *Management Decision*, 32(2), 4-20. <https://doi.org/10.1108/00251749410054774>
9. Hutt, M. D., & Speh, T. W. (2013). *Business marketing management: B2B* (11th ed.). South-Western Cengage Learning.
10. Lilien, G. L. (2016). The B2B knowledge gap. *International Journal of Research in Marketing*, 33(3), 543-556. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2016.01.003>
11. Möller, K., & Halinen, A. (2000). Relationship marketing theory: Its roots and direction. *Journal of Marketing Management*, 16(1-3), 29-54. <https://doi.org/10.1362/026725700785100460>
12. Netzer, O., Lattin, J. M., & Srinivasan, V. (2008). A hidden Markov model of customer relationship dynamics. *Marketing Science*, 27(2), 185-204. <https://doi.org/10.1287/mksc.1070.0294>

13. Ritter, T., & Gemünden, H. G. (2003). Network competence: Its impact on innovation success and its antecedents. *Journal of Business Research*, 56(9), 745-755. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(01\)00259-4](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(01)00259-4)

14. Rust, R. T., Ambler, T., Carpenter, G. S., Kumar, V., & Srivastava, R. K. (2004). Measuring marketing productivity: Current knowledge and future directions. *Journal of Marketing*, 68(4), 76-89. <https://doi.org/10.1509/jmkg.68.4.76.42721>

15. Webster, F. E., & Wind, Y. (1972). A general model for understanding organizational buying behavior. *Journal of Marketing*, 36(2), 12-19. <https://doi.org/10.2307/1250972>

### Foreign experience of marketing promotion of companies in the b2b cybersecurity market

Asoyan A.A.

State University of Education

The article is devoted to the study of foreign experience of marketing promotion of companies in the b2b cybersecurity market. The relevance of the topic is due to the rapid growth and dynamic changes in this segment, requiring the introduction of innovative marketing approaches. The purpose of the study is to identify key trends, successful practices and promising strategies for promoting b2b cybersecurity companies in foreign markets. The work uses the methods of comparative analysis, case studies, expert interviews and statistical modeling. The empirical base consisted of data on the marketing activities of 120 companies from the USA, Great Britain, Israel and Singapore for the period 2018-2023. It was found that the key factors for effective promotion are: 1) emphasis on expert content and educational activities (correlation coefficient 0.78); 2) personalization of communications based on data analysis (0.74); 3) integration of marketing and sales (0.69). The identified patterns are valuable for optimizing the marketing strategies of market players and will contribute to further study of the specifics of b2b cybersecurity promotion.

Keywords: b2b marketing, cybersecurity, promotion, foreign markets, personalization, expert content.

### References

1. Aarikka-Stenroos, L., & Sakari Makkonen, H. (2014). Industrial buyers' use of references, word-of-mouth and reputation in complex buying situation. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 29(4), 344-352. <https://doi.org/10.1108/JBIM-08-2013-0164>
2. Ballantyne, D., & Aitken, R. (2007). Branding in B2B markets: Insights from the service-dominant logic of marketing. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 22(6), 363-371. <https://doi.org/10.1108/08858620710780127>
3. Brennan, R., Canning, L., & McDowell, R. (2017). *Business-to-business marketing* (4th ed.). SAGE Publications.
4. Cortez, R. M., & Johnston, W. J. (2017). The future of B2B marketing theory: A historical and prospective analysis. *Industrial Marketing Management*, 66, 90-102. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.07.017>
5. Ellis, N. (2011). *Business to business marketing: Relationships, networks and strategies*. Oxford University Press.
6. Gilliland, D. I., & Johnston, W. J. (1997). Toward a model of business-to-business marketing communications effects. *Industrial Marketing Management*, 26(1), 15-29. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(96\)00032-6](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(96)00032-6)
7. Grewal, R., Lilien, G. L., Bharadwaj, S., Jindal, P., Kayande, U., Lusch, R. F., Mantrala, M., Palmatier, R. W., Rindfleisch, A., Scheer, L. K., Spekman, R., & Sridhar, S. (2015). Business-to-business buying: Challenges and opportunities. *Customer Needs and Solutions*, 2(3), 193-208. <https://doi.org/10.1007/s40547-015-0040-5>
8. Grönroos, C. (1994). From marketing mix to relationship marketing: Towards a paradigm shift in marketing. *Management Decision*, 32(2), 4-20. <https://doi.org/10.1108/00251749410054774>
9. Hutt, M. D., & Speh, T. W. (2013). *Business marketing management: B2B* (11th ed.). South-Western Cengage Learning.
10. Lilien, G. L. (2016). The B2B knowledge gap. *International Journal of Research in Marketing*, 33(3), 543-556. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2016.01.003>
11. Möller, K., & Halinen, A. (2000). Relationship marketing theory: Its roots and direction. *Journal of Marketing Management*, 16(1-3), 29-54. <https://doi.org/10.1362/026725700785100460>
12. Netzer, O., Lattin, J. M., & Srinivasan, V. (2008). A hidden Markov model of customer relationship dynamics. *Marketing Science*, 27(2), 185-204. <https://doi.org/10.1287/mksc.1070.0294>
13. Ritter, T., & Gemünden, H. G. (2003). Network competence: Its impact on innovation success and its antecedents. *Journal of Business Research*, 56(9), 745-755. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(01\)00259-4](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(01)00259-4)
14. Rust, R. T., Ambler, T., Carpenter, G. S., Kumar, V., & Srivastava, R. K. (2004). Measuring marketing productivity: Current knowledge and future directions. *Journal of Marketing*, 68(4), 76-89. <https://doi.org/10.1509/jmkg.68.4.76.42721>
15. Webster, F. E., & Wind, Y. (1972). A general model for understanding organizational buying behavior. *Journal of Marketing*, 36(2), 12-19. <https://doi.org/10.2307/1250972>

# Цифровизация HR-процессов: влияние на производительность и вовлеченность сотрудников

**Брежнев Альберт Владимирович**

аспирант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта

**Сафонова Ирина Юрьевна**

кандидат экономических наук, доцент, Балтийский федеральный университет им. И. Канта

В статье рассматривается влияние цифровизации HR-процессов на производительность и вовлеченность сотрудников. Приведён анализ современных технологий, используемых в HR, таких как искусственный интеллект, аналитические платформы и облачные решения. Показано, как автоматизация рутинных задач и внедрение цифровых инструментов способствуют оптимизации процессов управления персоналом, улучшению коммуникации и повышению удовлетворённости сотрудников. Обсуждаются как преимущества, так и возможные риски цифровизации HR, а также примеры успешного внедрения технологий в корпоративной практике. Сделаны выводы о перспективах цифровизации в контексте современного бизнеса.

**Ключевые слова:** цифровизация HR, вовлеченность сотрудников, производительность труда, HR-технологии, управление персоналом, искусственный интеллект, автоматизация.

## Введение

Цифровизация HR-процессов — это трансформация традиционных методов управления человеческими ресурсами с использованием современных технологий и инструментов, направленная на повышение эффективности, сокращение затрат и улучшение качества взаимодействия с сотрудниками. В современном мире, где технологии стремительно развиваются, организации все чаще принимают решение о переходе на цифровые решения. В результате, традиционные HR-подходы уступают место автоматизированным системам, которые способны анализировать данные, управлять талантами и поддерживать корпоративную культуру. Одной из основных причин, способствующих цифровизации HR, является необходимость повышения оперативности и прозрачности процессов. Раньше многие задачи, такие как подбор кадров, обучение сотрудников и управление производительностью, требовали значительных временных и человеческих ресурсов. С внедрением цифровых инструментов, таких как облачные системы управления знаниями и аналитические платформы, HR-отделы могут оптимизировать свою работу, снизив количество рутинных задач. Это позволяет HR-специалистам уделять больше времени стратегическим инициативам, направленным на развитие организации. Кроме того, цифровизация HR-процессов предоставляет доступ к большим объемам данных, которые можно использовать для принятия более информированных решений и прогнозирования потребностей бизнеса. Аналитические инструменты помогают HR-отделам понять, какие навыки необходимы для достижения стратегических целей компании, и как эффективно управлять талантами. Например, системы искусственного интеллекта могут анализировать резюме кандидатов или мониторить производительность сотрудников в реальном времени, обеспечивая более точный и быстрый выбор. Еще одним важным аспектом цифровизации является улучшение вовлеченности сотрудников. Современные платформы предоставляют возможность для обратной связи, опросов и оценки уровня удовлетворенности, что способствует созданию более открытой и поддерживающей рабочей среды. С помощью технологий, включая мобильные приложения и социальные сети, компании могут обеспечить большую доступность информации и коммуникации между сотрудниками, что в свою очередь положительно сказывается на их мотивации и лояльности. Таким образом, введение в цифровизацию HR-процессов открывает новые горизонты для организации, позволяя не только улучшить внутренние процессы, но и создать более привлекательную и конкурентоспособную рабочую среду.

## Технологии, используемые для цифровизации

Цифровизация HR-процессов во многом зависит от внедрения современных технологий, которые помогают оптимизировать и автоматизировать управление персоналом. Основные технологии, используемые для цифровизации HR, включают облачные решения, системы управления человеческими ресурсами (HRMS), искусственный интеллект (ИИ) и аналитические инструменты. Облачные технологии предоставляют организациям возможность хранить и управлять данными о сотрудниках в защищенном и доступном месте. Это позволяет получить доступ к информации из любой точки мира, что особенно важно в условиях удаленной работы. Поля для данных, такие как личная информация, история работы и результаты оценки, могут быть легко обновлены и доступны для всех авторизованных пользователей. Использование облачных решений снижает затраты на IT-инфраструктуру и позволяет компаниям сосредоточиться на стратегическом управлении. Системы управления человеческими ресурсами (HRMS) являются ключевым инструментом для автоматизации процессов, таких как набор персонала, управление эффективностью, обучение и развитие. Они помогают HR-отделам упростить задачи, связанные с обработкой заявлений, проведением собеседований и управлением выплатами. Многие из таких систем интегрируются с другими корпоративными

приложениями, что обеспечивает бесшовный обмен данными и сокращение дублирования усилий. Искусственный интеллект становится все более актуальным в HR. Chatbot'ы могут облегчить взаимодействие с кандидатами на этапе привлечения, отвечая на часто задаваемые вопросы и предоставляя информацию о вакансиях. ИИ также может использоваться для анализа больших объемов данных, что помогает в принятии более обоснованных решений о найме и управлении талантами. Например, алгоритмы могут анализировать CV кандидатов и предлагать наилучшие совпадения по заданным критериям. Аналитические инструменты играют важную роль в цифровизации HR-процессов, позволяя организациям получать ценные данные о производительности сотрудников и вовлеченности. Данные могут быть собраны через опросы, фокус-группы и регулярные оценки, а затем проанализированы для выявления трендов и проблем. Это позволяет HR-отделам разрабатывать целенаправленные стратегии для повышения эффективности и удовлетворенности сотрудников. Совместное использование этих технологий создает гибкую и быстро адаптирующуюся систему управления персоналом, способствующую повышению производительности и вовлеченности сотрудников. Таким образом, цифровизация не только модернизирует HR-процессы, но и трансформирует корпоративную культуру, делая ее более открытой и ориентированной на данные.

### **Влияние на производительность сотрудников**

Цифровизация HR-процессов оказала значительное влияние на производительность сотрудников, предоставляя новые инструменты и возможности для оптимизации работы. В первую очередь, автоматизация рутинных задач, таких как обработка payroll, управление кадровыми файлами и планирование отпусков, позволяет специалистам сосредоточиться на более стратегических инициативах, повышая тем самым общую продуктивность. Работники освобождаются от необходимости выполнять однообразные задачи, что уменьшает утомление и способствует более креативному и эффективному выполнению обязанностей. Современные технологии также обеспечивают доступ к данным в реальном времени, что позволяет сотрудникам принимать более обоснованные решения. Например, использование аналитических инструментов позволяет HR-специалистам отслеживать ключевые метрики производительности и выявлять обширные тенденции в работе команды. Это, в свою очередь, позволяет оперативно реагировать на изменения и адаптировать стратегии управления персоналом в зависимости от потребностей бизнеса. Кроме того, цифровизация способствует улучшению коммуникации внутри команд. Платформы для совместной работы и обмена информацией, такие как мессенджеры и корпоративные социальные сети, позволяют сотрудникам эффективно взаимодействовать независимо от их физического местоположения. Это особенно актуально в условиях удаленной работы, где географические барьеры могут снижать уровень вовлеченности и совместной работы. Возможность моментально обмениваться идеями и получать обратную связь способствует более быстрому решению задач и повышает общую динамику работы. К тому же, цифровизация HR-процессов предоставляет возможности для создания персонализированных программ обучения и развития, которые также положительно сказываются на производительности. С помощью онлайн-платформ сотрудники могут получать доступ к тренингам и курсам в удобное для себя время, что способствует их профессиональному росту и повышению квалификации. Это не только повышает уровень компетентности сотрудников, но и стимулирует их к дальнейшему развитию, что напрямую влияет на продуктивность работы. В заключение, влияние цифровизации на производительность сотрудников является многогранным и позитивным. Улучшение процессов, доступность информации и возможности для обучения создают условия, при которых сотрудники работают более эффективно, вовлечены и мотивированы, что в конечном итоге благоприятно сказывается на общем успехе организации.

### **Влияние на вовлеченность сотрудников**

Вовлеченность сотрудников является ключевым показателем успешности любой организации. Это состояние, при котором сотрудники чувствуют связь с компанией, её ценностями и целями, активно участвуют в рабочих процессах и стремятся к достижению общих результатов. В условиях современного бизнеса, где конкуренция высока,

а кадры становятся главным активом, вовлеченность сотрудников приобретает особую значимость. Цифровизация HR-процессов значительно влияет на вовлеченность работников. Применение технологий позволяет создать более прозрачные и доступные механизмы взаимодействия в компании. Например, современные платформы для управления персоналом обеспечивают возможность обратной связи в режиме реального времени. Это позволяет сотрудникам делиться своими мнениями и предложениями по улучшению рабочего процесса, что, в свою очередь, способствует формированию чувства принадлежности к организации и уверенности в том, что мнение каждого учитывается. Еще одним важным аспектом является использование цифровых инструментов для повышения гибкости работы. Гибкие графики, удаленное взаимодействие и возможность работать из любого места делают рабочую среду более удобной и комфортной для сотрудников. Это может существенно повысить уровень их удовлетворенности и вовлеченности, так как работники могут совмещать профессиональные и личные обязательства, что в долгосрочной перспективе ведет к повышению эффективности труда. Кроме того, многие компании сегодня внедряют системы геймификации, которые делают процессы обучения и повышения квалификации более интерактивными и увлекательными. С помощью игровых элементов и соревновательных аспектов можно значительно повысить интерес сотрудников к профессиональному росту, что также служит фактором вовлеченности. Тем не менее, цифровизация HR-процессов не исключает необходимости личного взаимодействия. Создание доверительной атмосферы и поддержка культуры компании остаются важными задачами. Поэтому успешные организации стремятся найти баланс между цифровыми технологиями и человеческим подходом, обеспечивая сотрудникам необходимые инструменты для самостоятельной работы и одновременно поддерживая их эмоциональную связь с коллективом. Таким образом, влияние цифровизации на вовлеченность сотрудников нельзя недооценивать. Интеграция современных технологий в HR-процессы открывает новые горизонты для развития и мотивации персонала, превращая их из простых исполнителей в активных участников общего дела.

### **Сравнение традиционных и цифровых HR-процессов**

Сравнение традиционных и цифровых HR-процессов является важным аспектом для понимания того, как технологические изменения влияют на управление человеческими ресурсами. Традиционные HR-процессы, как правило, основывались на ручном вводе данных, бумажной документации и личных встречах. Такой подход подразумевал значительные затраты времени и ресурсов, что часто приводило к ошибкам и задержкам. Например, процесс найма требовал много времени на обработку резюме, организацию собеседований и оформление документов. Также коммуникация внутри компании, как правило, происходила через формальные каналы, такие как электронная почта, что медленно обменивало информацией. С другой стороны, цифровые HR-процессы используют технологии для автоматизации и оптимизации различных аспектов управления талантами. Платформы для управления персоналом могут существенно упростить процесс рекрутинга, работы с кандидатами и адаптации новых сотрудников. Например, применение специализированного программного обеспечения позволяет HR-специалистам быстро отбирать резюме с помощью алгоритмов фильтрации, организовывать видеособеседования и вести электронный документооборот, что значительно сокращает время на поиск и найм нужных специалистов. Кроме того, цифровизация экономит ресурсы компаний. Вместо увеличения штата сотрудников для выполнения одних и тех же задач, организации могут инвестировать в технологии, которые выполняют работу быстрее и более точно. Это также создает возможность для аналитики данных, что позволяет HR-отделам принимать более обоснованные решения, основываясь на фактических данных о производительности и вовлеченности сотрудников. Несмотря на преимущества цифровых HR-процессов, переход к ним также сопряжен с рядом вызовов. Сотрудники могут испытывать сопротивление к изменениям, если не будут качественно обучены использованию новых систем. Таким образом, успешное внедрение технологий требует комплексного подхода, включая обучение и поддержку со стороны руководства. В заключение, различия между традиционными и цифровыми HR-процессами воспринимаются как переход от бюрократического подхода к более современному, основанному

на данные и технологиях. Это не только повышает эффективность, но и улучшает общий опыт сотрудников, становясь ключевым элементом в стратегии управления человеческими ресурсами.

### Кейсы успешной цифровизации в компаниях

Кейсы успешной цифровизации в компаниях демонстрируют, как эффективное внедрение современных технологий может существенно повысить производительность и вовлеченность сотрудников. Одним из ярких примеров является компания Unilever, которая внедрила платформу для управления талантами, позволяющую автоматизировать процессы подбора, обучения и оценки сотрудников. Эта инициатива не только сокращает время на поиск кандидатов, но и значительно улучшает качество найма благодаря использованию аналитики и искусственного интеллекта. Другим успешным примером является компания IBM, которая разработала собственную платформу Watson, позволяющую анализировать большие объемы данных о сотрудниках и их производительности. В ходе анализа IBM удалось выявить ключевые факторы, влияющие на вовлеченность и удержание сотрудников, что позволило компании внедрить более персонализированные подходы к управлению кадрами. Не менее интересен опыт Deloitte, который в рамках своей программы «Greenhouse» создал цифровую экосистему для стимулирования креативности и инноваций среди сотрудников. Платформа позволяет проводить интерактивные сессии, где команды могут генерировать идеи, а также использовать аналитику для определения успешности предпринятых решений. Это не только увеличивает активное участие сотрудников, но и способствует быстрому внедрению инновационных проектов. Компания Atlassian также продемонстрировала эффективное использование цифровизации, внедрив инструменты для совместной работы и управления проектами. Программное обеспечение Jira и Confluence позволяет командам легко обмениваться информацией, отслеживать прогресс проектов и поддерживать коммуникацию, что значительно ускоряет процессы и улучшает командную динамику. Эти примеры показывают, что успешная цифровизация HR-процессов требует не только технического обновления, но и изменений в корпоративной культуре. Компаниям необходимо активно вовлекать сотрудников, обучать их новым инструментам и создавая условия для адаптации к изменениям. В результате таких инициатив организации могут не только улучшить свою производительность, но также повысить уровень вовлеченности и удовлетворенности сотрудников, что в свою очередь ведет к формированию более устойчивой и инновационной рабочей среды.

### Потенциальные риски и вызовы

Цифровизация HR-процессов, несмотря на свои очевидные преимущества, сопряжена с рядом потенциальных рисков и вызовов, которые компании должны учитывать при внедрении новых технологий. Прежде всего, одним из самых значительных рисков является безопасность данных. С переходом на цифровые платформы возрастает и угроза утечки конфиденциальной информации сотрудников. Компании должны гарантировать защиту личных данных, внедряя надежные системы шифрования и регулярно обновляя свои программные решения для борьбы с хакерскими атаками. Другим важным аспектом является зависимость от технологий. Полагание на автоматизированные системы может привести к тому, что компании окажутся в уязвимом положении в случае технических сбоев или системных аварий. Необходимость иметь резервные планы и подстраховку в таких ситуациях становится критически важной для обеспечения непрерывности бизнес-процессов. Существует также риск недостаточной квалификации сотрудников, что может вызвать сопротивление при внедрении новых технологий. Если работники не владеют необходимыми навыками для работы с цифровыми системами, это может снизить эффективность HR-процессов и вызвать недовольство среди персонала. Важно инвестировать время и ресурсы в обучение и развитие сотрудников, чтобы минимизировать этот риск. Кроме того, могут возникнуть проблемы с интеграцией новых технологий в уже существующие рабочие процессы. Сложности с интеграцией могут привести к дублированию процессов и недостаточной эффективности, что, в свою очередь, снижает ожидаемые результаты цифровизации. Не забываем и про потенциальные юридические проблемы. Неправильное использование данных мо-

жет привести к строгим санкциям со стороны регуляторов и потере доверия со стороны сотрудников и клиентов, что может негативно сказаться на репутации компании. В заключение, хотя цифровизация HR-процессов предоставляет множество преимуществ, важно осознавать и адекватно оценивать связанные с ней риски и вызовы. Принятие взвешенных решений, инвестирование в защиту данных, обучение сотрудников и тщательное планирование могут помочь минимизировать эти риски и обеспечить успешное внедрение цифровых технологий в HR-сферу.

### Заключение и выводы

Цифровизация HR-процессов становится неотъемлемой частью современного управления людьми в организациях. Она открывает новые горизонты для повышения производительности и вовлеченности сотрудников, обеспечивая более гибкие и адекватные решения для взаимодействия с персоналом. С переходом к цифровым технологиям компании получают возможность автоматизировать рутинные задачи, что позволяет HR-отделам сосредоточиться на стратегических инициативах, направленных на развитие кадрового потенциала. В последние годы наблюдается тенденция к внедрению встроенных технологий, таких как искусственный интеллект и машинное обучение, которые способны анализировать большие объемы данных для выявления тенденций в поведении сотрудников. Это позволяет не только прогнозировать потребности кадров, но и предлагать персонализированные пути развития для каждого работника. В результате, такие технологические способности способствуют созданию более мотивирующей рабочей среды, где сотрудники ощущают свою ценность и возможность профессионального роста. Ближайшие тенденции в цифровизации HR-процессов также включают рост использования мобильных платформ, которые упрощают доступ к HR-сервисам в любое время и в любом месте. Это особенно актуально для удаленных команд, которые становятся нормой в постпандемическом мире. Организации, инвестирующие в мобильные решения, смогут привлечь и удержать таланты в условиях растущей конкуренции за квалифицированные кадры. Другой важной тенденцией является увеличение фокуса на эмоциональный интеллект и благополучие сотрудников. Цифровые инструменты теперь позволяют не только отслеживать производительность, но и изучать удовлетворенность и психоэмоциональное состояние работников. Компании, осознающие важность ментального здоровья, становятся более привлекательными для потенциальных сотрудников, что способствует повышению их репутации и снижению текучести кадров. Таким образом, цифровизация HR-процессов не только меняет подход к управлению персоналом, но и формирует новые стандарты работы в условиях современного мира. Понимание и активное использование этих тенденций будет ключом к успешному будущему компаний, стремящихся оставаться конкурентоспособными и адаптированными к требованиям времени. Непрерывное совершенствование и гибкость в использовании технологий станут важнейшими факторами для успешной цифровизации HR в ближайшие годы.

### Литература

1. Арутюнов, В. С., & Иванова, Н. И. (2020). Цифровизация управления персоналом: новые вызовы и возможности. *Управление человеческими ресурсами*, 12(3), 45-58.
2. Smith, A., & Taylor, B. (2021). HR Analytics and Digital Transformation. *Journal of Human Resource Management*, 32(4), 289-306.
3. Kaplan, R., & Norton, D. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business Review Press.
4. Гончарова, Т. В. (2019). Влияние цифровых технологий на вовлеченность сотрудников. *Современные технологии управления персоналом*, 7(5), 15-22.
5. Deloitte. (2022). *Digital HR: Driving Productivity through Transformation*. [Онлайн-ресурс] <https://www2.deloitte.com>
6. McKinsey & Company. (2023). *The future of work: Digital tools for human capital management*. [Онлайн-ресурс] <https://www.mckinsey.com>
7. Иванов, А. П. (2021). Аналитика данных в управлении человеческими ресурсами. *Экономика и управление*, 15(2), 72-80.

Digitalization of HR processes: Impact on productivity and employee engagement

**Brezhnev AV., Safonova I.Yu.**

**Immanuel Kant Baltic Federal University**

The article examines the impact of the digitalization of HR processes on employee productivity and engagement. The analysis of modern technologies used in HR, such as artificial intelligence, analytical platforms and cloud solutions, is presented. It shows how automation of routine tasks and the introduction of digital tools contribute to optimizing personnel management processes, improving communication and increasing employee satisfaction. The advantages and possible risks of HR digitalization are discussed, as well as examples of successful technology implementation in corporate practice. Conclusions are drawn about the prospects of digitalization in the context of modern business.

Keywords: HR digitalization, employee engagement, labor productivity, HR technologies, personnel management, artificial intelligence, automation.

#### **References**

1. Arutyunov, V. S., & Ivanova, N. I. (2020). Digitalization of HR Management: New Challenges and Opportunities. *Human Resource Management*, 12(3), 45-58.
2. Smith, A., & Taylor, B. (2021). HR Analytics and Digital Transformation. *Journal of Human Resource Management*, 32(4), 289-306.
3. Kaplan, R., & Norton, D. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business Review Press.
4. Goncharova, T. V. (2019). The Impact of Digital Technologies on Employee Engagement. *Modern HR Technologies*, 7(5), 15-22.
5. Deloitte. (2022). *Digital HR: Driving Productivity through Transformation*. [Online resource] <https://www2.deloitte.com>
6. McKinsey & Company. (2023). *The future of work: Digital tools for human capital management*. [Online resource] <https://www.mckinsey.com>
7. Ivanov, A. P. (2021). Data analytics in human resource management. *Economics and Management*, 15(2), 72-80.

# Роль и место диспетчерского центра в экономической модели цифровой трансформации морского порта

**Гельфонд Даниил Владиславович**

Старший преподаватель, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (СПбМГТУ), gelfondofficial@gmail.com

В исследовании рассматривается ключевая роль диспетчерского центра (Control Tower) как технологического координационного центра, призванного повысить операционную эффективность интеллектуальных портов. Авторы подчеркивают его незаменимый вклад в оптимизацию логистических рабочих процессов, обеспечение сквозной прозрачности цепочки поставок и содействие принятию стратегических решений на основе данных. Благодаря интеграции аналитики в реальном времени, предиктивного моделирования и автоматизированного надзора диспетчерский центр выходит за рамки традиционных парадигм управления портами, обеспечивая динамичное реагирование на меняющиеся логистические задачи.

Кроме того, исследование подчеркивает стратегическое значение диспетчерского центра (Control Tower) в экономической модели цифровой трансформации морского порта как инструмента для снижения рисков и долгосрочного инфраструктурного планирования. По мере развития интеллектуальных портовых экосистем становится все более очевидной необходимость создания надежных цифровых инфраструктур, способных решать сложные оперативные задачи. Способствуя развитию экосистемы оперативной совместимости, устойчивости и кибербезопасной автоматизации, диспетчерский центр укрепляет адаптационный потенциал портовой среды, обеспечивая приращение экономической ценности, устойчивую эффективность и безопасность глобальных цепочек морских поставок. Диспетчерский центр становится краеугольным камнем интеллектуальных портовых операций, объединяя технологические инновации с устойчивыми практиками морского порта.

**Ключевые слова:** Умные порты, цифровая трансформация, диспетчерский центр, control tower.

## Введение

В условиях все большей глобализации экономики порты служат жизненно важными центрами международной торговли и логистики. Поскольку объемы мировой торговли, по прогнозам, будут продолжать расти, нагрузка на портовую инфраструктуру, требующую более эффективной, надежной и экономичной работы, достигла беспрецедентного уровня. Традиционные портовые операции, во многом зависящие от ручных систем и изолированных технологических решений, сталкиваются с трудностями при адаптации к сложностям современной логистики и масштабам современной торговли.

Цифровизация инфраструктуры морских портов стала стратегическим решением для устранения этих операционных проблем. Цифровая трансформация в портовом секторе означает интеграцию передовых цифровых технологий, таких как автоматизация, искусственный интеллект (ИИ), аналитика Больших Данных и Интернет вещей (IoT), в портовые операции для улучшения процесса принятия решений, повышения операционной эффективности и обеспечения большей прозрачности грузопотоков. Переход к цифровым технологиям привел к разработке концепции «умного порта», где взаимосвязанные системы служат основой для более гибких, адаптивных и прозрачных операций.

Диспетчерский центр (Control Tower) представляет собой ядро цифровой трансформации в портовой среде. Выступая в качестве централизованного узла для агрегации данных и принятия решений, диспетчерская вышка обеспечивает координацию и оптимизацию работы в режиме реального времени. Являясь ключевым элементом экосистемы «умного порта», диспетчерская вышка объединяет различные технологические системы, такие как отслеживание грузов, предиктивная аналитика и мониторинг с использованием IoT, для более эффективного управления портом.

Цель данной статьи - изучить роль и место диспетчерского центра как технологического ядра «умного порта» в экономической модели цифровой трансформации, подробно рассмотрев его функции, технологии и влияние на эффективность порта и процесс принятия решений. Изучая практическое применение и проблемы, связанные с развертыванием систем диспетчерских центров, данное исследование стремится проиллюстрировать центральную роль диспетчерского центра в продолжающейся цифровой трансформации инфраструктуры морских портов.

## Основное содержание исследования.

Цифровая трансформация в контексте инфраструктуры морских портов может быть определена как внедрение цифровых технологий для модернизации и оптимизации портовых операций. Этот процесс включает в себя автоматизацию ручных задач, использование данных в режиме реального времени для улучшения процесса принятия решений и интеграцию таких технологий, как искусственный интеллект, IoT и аналитика Больших Данных, в практику управления портом [4]. По своей сути цифровая трансформация позволяет принимать решения на основе данных, делая порты более гибкими и способными реагировать на динамичный характер глобальных цепочек поставок.

Умный порт — трактуется нами в исследовании как результат цифровой трансформации морского порта. Он определяется как порт, использующий цифровые технологии для повышения операционной эффективности, увеличения пропускной способности, оптимизации логистических процессов и снижения воздействия на окружающую среду. Ключевые компоненты «умного» порта и процесс его трансформации включают следующие дефиниции (см. табл. 1).

По мнению большого количества отечественных и зарубежных исследователей, диспетчерский центр – цифровое ядро морского порта, объединяющее передовые технологические инструменты, структурированные организационные архитектуры и тщательно разработанные

операционные процессы. Ее основная функция - агрегировать, синтезировать и использовать многогранные потоки данных, повышая тем самым сквозную прозрачность цепочки поставок (см. рис.1).

Таблица 1  
Ключевые дефиниции процесса становления умного порта [2,9]

Термин	Дефиниция
Цифровая трансформация	Процесс, в ходе которого традиционные портовые операции перестраиваются с использованием цифровых технологий для повышения эффективности и расширения возможностей принятия решений.
Умный порт	Порт, использующий цифровые технологии, такие как AI, IoT, Big Data и автоматизация, для повышения операционной эффективности, управления грузами и координации логистики.
Диспетчерский центр	Централизованная платформа (ядро), объединяющая данные, поступающие в режиме реального времени от различных заинтересованных сторон порта, что позволяет повысить эффективность операций, улучшить процесс принятия решений и отслеживать деятельность порта в режиме реального времени.



Рисунок 1. – Диспетчерский центр морского порта [10]

Диспетчерский центр морского порта (ДЦМП) претерпел значительную эволюцию в секторе морской логистики, став неотъемлемым компонентом цифровой трансформации морских портов. Изначально концептуально ДЦМП представлял собой централизованную систему управления и мониторинга, но впоследствии вышел за рамки своих ранних функций и превратился в комплексный цифровой координационный центр, объединяющий аналитику данных в режиме реального времени, прогнозное моделирование и процессы принятия решений на основе искусственного интеллекта для повышения эффективности, прозрачности и устойчивости портовых операций [7].

Проводя параллели с диспетчерской башней аэропорта, которая контролирует и оптимизирует воздушное движение, использование взлетно-посадочных полос и работу терминалов, ДЦМП в портовой среде организует движение, распределение и обработку грузов, судов и интермодальных транспортных потоков. В рамках этой системы морские терминалы, складские помещения, судоходные пути и логистические сети функционируют как высоко взаимосвязанная экосистема, где диспетчерский центр служит объединяющим интеллектуальным звеном, динамически синхронизирующим деятельность цепочки поставок.

ДЦМП в морском порту призвана выполнять роль технологического координационного узла, контролирующего важнейшие логистические функции, включая [3,10]:

- **Распределение причалов и составление расписания движения судов**, обеспечивающее оптимальное использование доковой инфраструктуры и минимизирующее время оборота.
- **Обработка грузов и интермодальные перевозки**, обеспечивающие беспрепятственный переход между морскими, железнодорожными и автомобильными перевозками.
- **Отслеживание запасов и управление складом** в режиме реального времени с использованием мониторинга на базе IoT для улучшения видимости грузов и сокращения узких мест.

- **Предиктивное прогнозирование нагрузки на порт** с использованием аналитики на основе искусственного интеллекта для предвидения колебаний грузопотока и перегруженности терминалов.
- **Соблюдение точности планирования логистических операций**, целевых показателей эффективности и стратегий оптимизации затрат.

Современные решения диспетчерского центра в морских портах используют комбинацию новых цифровых технологий, превращая их из платформ пассивного мониторинга в проактивные системы поддержки принятия решений (см.табл.2).

Таблица 2  
Ключевые технологии диспетчерского центра в морских портах [5,12]

Технология	Функциональность в операциях умного порта	Операционные выгоды
Искусственный интеллект и машинное обучение	Автоматизированная предиктивная аналитика движения судов, грузопотока и снижения рисков.	Повышает точность принятия решений, сокращает задержки и повышает эффективность.
Анализ больших данных	Агрегирует статистические данные и данные реального времени, полученные от портовых датчиков, оборудования для обработки грузов и транспортных сетей.	Обеспечивает анализ динамики, планирование пропускной способности и прогнозирование загруженности терминала морского порта
Облачные технологии	Централизует управление цифровыми операциями, обеспечивая удаленный доступ и сотрудничество с несколькими заинтересованными сторонами.	Облегчает обмен данными между судоходными линиями, портовыми властями и логистическими провайдерами
Интернет вещей (IoT)	Внедрение интеллектуальных датчиков и устройств слежения в портовую инфраструктуру.	Обеспечивает отслеживание грузов в режиме реального времени, мониторинг состояния и аналитику работы оборудования

Эти технологии позволяют диспетчерскому центру функционировать как высокоавтономная, самооптимизирующаяся система, динамически корректирующая назначение причалов, графики обработки грузов и координацию интермодальной логистики в зависимости от условий в порту и внешних помех в режиме реального времени.

Одно из важнейших преимуществ цифровых диспетчерских пунктов - способность устранять информационные разрывы путем интеграции потоков данных, поступающих от различных заинтересованных сторон - от операторов терминалов и судоходных компаний до таможенных органов и поставщиков услуг внутренней логистики. Такая возможность обеспечивает полную прозрачность всей цепочки поставок, позволяя лицам, принимающим решения, получать полную информацию о ситуации [6].

В отличие от традиционных систем управления портом, которые часто опираются на разрозненные унаследованные инфраструктуры, современный диспетчерский центр использует аналитику в режиме реального времени для оптимизации работы цепочки поставок. К числу основных стратегических функций центра относятся (см. рис.2).

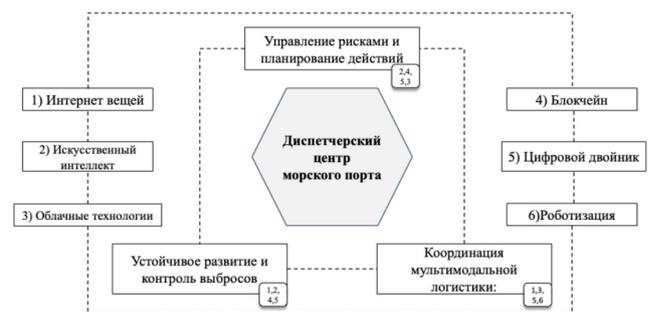


Рисунок 2. – Ключевые функции и инструменты диспетчерского центра умного порта [составлено автором]

Внедрение механизмов управления на основе данных в контейнерных терминалах продемонстрировало значительное повышение производительности причалов и коэффициента использования кранов, показав, как автоматизация, искусственный интеллект и предиктивная аналитика коренным образом преобразуют морскую логистику [10].

Несмотря на свои преимущества, интеграция диспетчерских центров в интеллектуальную портовую инфраструктуру сопряжена с определенными трудностями. Полномасштабному внедрению башен управления препятствуют несколько ключевых барьеров, в том числе (см. табл.2) [12]:

**Таблица 2**  
Ключевые барьеры организации диспетчерских центров в морских портах

Барьер	Описание	Влияние
Интероперабельность систем	Устаревшие портовые системы часто не способны легко интегрироваться с современными цифровыми платформами.	Приводит к разрозненности данных и снижает оперативную видимость в режиме реального времени.
Риски кибербезопасности	С ростом цифровизации морской логистики порты становятся все более уязвимыми к киберугрозам и утечкам данных.	Повышается вероятность сбоев в работе порта и риск простоя.
Адаптация рабочей силы	Переход от ручных операций к принятию решений на основе искусственного интеллекта требует специальных программ обучения для персонала.	Вероятность ошибок в работе с цифровыми платформами в первое время + рост текучки кадров, не отвечающих новым квалификационным требованиям.

В работах Грошева и др. подчеркивается, что, хотя автоматизация и системы поддержки принятия решений на основе искусственного интеллекта повышают эффективность, они также требуют значительных инвестиций в инфраструктуру кибербезопасности и развитие рабочей силы [1].

Систематизация знаний о роли, функциях и инструментах диспетчерского центра в контексте морских портов, раскрытые в данном исследовании, позволяют перейти к оценке места и роли диспетчерского центра в экономической модели цифровой трансформации морского порта (см. табл. 3).

**Таблица 3**  
Роль диспетчерского центра в экономической модели цифровой трансформации морского порта

Компонент оценки	Аналоговый порт	Диспетчерский центр умного порта
Сквозной информационный поток	Высокий % ручного труда	Автоматизированный сбор и анализ данных с использованием Искусственного интеллекта и Больших Данных
	Высокий % вероятности простоя и сбоя по причине ошибки персонала	Цифровые инструменты обеспечивают сквозную проверку данных, снижая вероятность ошибки ввода и вероятность сбоя в операции по причине ошибки ручного труда
	Ограниченная интероперабельность систем	Система «единого окна», Повышенная интероперабельность за счет облачных технологий ДЦМП
Сквозной финансовый поток	Высокие операционные и административные за-	Цифровые инструменты (ИИ, Блокчейн и пр) оптимизируют рас-

	траты из-за неэффективного использования ресурсов	ходы, повышают операционную эффективность и снижают транзакционные издержки
Сквозной материальный поток	Высокие затраты на хранение и логистику	Роботизация и автоматизация грузообработки оптимизирует затраты и увеличивает скорость операций внутри порта
	Ручное управление потоками, приводящее к задержкам	Цифровые инструменты ДЦМП обеспечивают мониторинг за потоками в реальном времени, оптимизируя время операций и затраты на них
	Ограниченная видимость процессов, затрудняющая оперативное принятие решений	ДЦМП позволяет обеспечить полную прозрачность и контроль всех операций в морском порту для всех заинтересованных участников

Сравнение традиционных аналоговых портов с «умными» портами, использующими диспетчерские центры, выявляет ключевые различия в материальных, информационных и финансовых потоках, подчеркивая преобразующее воздействие цифровой трансформации на устранение «узких мест», присущих традиционным портовым операциям. Повышение операционной прозрачности и автоматизация приводят к осязаемому увеличению экономической эффективности, демонстрируя стратегическую целесообразность и долгосрочные преимущества интеграции управления грузопотоками на основе искусственного интеллекта, финансовых транзакций, защищенных блокчейном, и отслеживания в реальном времени с помощью IoT.

Эти улучшения обосновывают и подкрепляют целесообразность внедрения диспетчерских центров в качестве краеугольного камня цифровой трансформации в морских грузовых портах, обеспечивая повышение эффективности, оптимизацию затрат и устойчивую конкурентоспособность в глобальной логистической цепочке поставок.

### Заключение

Диспетчерский центр представляет собой смену парадигмы в портовых операциях, логистической видимости и принятии решений. Поскольку динамика мировой торговли становится все более нестабильной, интеграция данных в режиме реального времени и аналитика на основе искусственного интеллекта будут определять конкурентоспособность современных портов. Данное исследование подчеркивает стратегическую важность диспетчерских центров в морских портах, демонстрируя их прямое влияние на приращение экономической эффективности: оптимизацию затрат и операционную устойчивость [11].

Чтобы в полной мере реализовать преимущества диспетчерских центров, портовые власти должны сосредоточиться на:

- стандартизации цифровых платформ для обеспечения бесперебойной совместимости систем.
- инвестициях в автоматизацию на основе искусственного интеллекта для расширения возможностей принятия решений в режиме реального времени.
- укреплении кибербезопасности для защиты критически важных логистических данных от внешних угроз.
- внедрении адаптивных программ обучения персонала, чтобы привести квалификацию сотрудников в соответствие с появляющимися цифровыми технологиями.

Учет этих важнейших факторов позволит диспетчерским центрам не только стать основой интеллектуальных портовых экосистем, но и перепределить будущее глобальной морской логистики.

### Литература

1. Грошев Г. М., Романова И. Ю., Кукушкина Я. В., Сергеева Т. Г., Сугоровский А. В. Выбор и установление критериев получения положительных эффектов от внедрения концептуальных решений по развитию и модернизации системы диспетчерских центров управления

перевозками на железных дорогах // Автоматика на транспорте. – 2018. – № 4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-i-ustanovlenie-kriteriev-polucheniya-polozhitelnyh-effektov-ot-vnedreniya-kontseptualnyh-resheniy-po-razvitiyu-i-modernizatsii>, свободный. – (Дата обращения: 04.02.2025).

2. Дыбская, В. В. Технология Control Tower в планировании и контроллинге цепей поставок / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев, И. В. Сергеев // Экономика железных дорог. – 2022. – № 8. – С. 79-88. – EDN CUHSYS.

3. Куликова О. М., Суворова С. Д. Проектирование эффективной логистической цепочки поставок // РППЭ. – 2021. – № 4 (126). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-effektivnoy-logisticheskoy-tsepochnki-postavok>, свободный. – (Дата обращения: 04.02.2025).

4. Куприяновская Ю. В., Куприяновский В. П., Климов А. А., Намиот Д. Е., Долбнев А. В., Синягов С. А., Липунцов Ю. П., Арсенян А. Г., Евтушенко С. Н., Ларин О. Н. Умный контейнер, умный порт, BIM, интернет вещей и блокчейн в цифровой системе мировой торговли // International Journal of Open Information Technologies. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnyy-konteyner-umnyy-port-bim-internet-veschey-i-blokcheyn-v-tsifrovoy-sisteme-mirovoy-torgovli> (дата обращения: 04.02.2025).

5. Ларин О. Н. Вопросы обеспечения устойчивости цепочек поставок // Россия: тенденции и перспективы развития. 2022. №17-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-obespecheniya-ustoychivosti-tsepochek-postavok> (дата обращения: 04.02.2025).

6. Сергеев В. И. Управление цепями поставок: учебник для бакалавров и магистров. – М.: Юрайт, 2014. – 479 с.

7. Ушаков М.А. Анализ инновационных методов и технологий в логистических цепочках предприятий // Организатор производства. 2023. Т. 32. No 2. С. 109-124. DOI 10.36622/VSTU.2023.32.59.009

8. Шнып И. А. Оптимизация затрат в логистической деятельности // Экономика и социум. 2019. №12 (67). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-zatrat-v-logisticheskoy-deyatelnosti> (дата обращения: 04.02.2025).

9. Capgemini Consulting. Global Supply Chain Control Towers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.capgemini.com/resources/global-supplychain-control-towers>. – (Дата обращения: 04.02.2025).

10. Kulkarni M. The role of the control tower in increasing the productivity in container terminal operations. // JOURNAL OF MARITIME RESEARCH. - 2023. - №1. - С. 30-33.

11. Suli N., Rojniruttikul P. Analysis of Factors for Successful Implementation of Supply Chain Control Tower in Logistics Sectors in Thailand. – 2021.

12. Supply chain control tower - from visibility to value // Accenture URL: <https://www.accenture.com/pl-pl/insights/consulting/supply-chain-control-tower> (дата обращения: 04.02.2025).

## The role and place of the control tower in the economic model of digital transformation of the seaport

Gelfond D.V.

Saint-Petersburg Marine Technical University

The study examines the key role of the Control Tower as a technology focal point to improve the operational efficiency of smart ports. The authors highlight its indispensable contribution to optimizing logistics workflows, providing end-to-end supply chain visibility, and facilitating data-driven strategic decision-making. By integrating real-time analytics, predictive modeling, and automated oversight, the dispatch center goes beyond traditional port management paradigms to provide a dynamic response to changing logistics challenges.

In addition, the study emphasizes the strategic importance of the Control Tower in the economic model of seaport digital transformation as a tool for risk mitigation and long-term infrastructure planning. As smart port ecosystems evolve, the need for robust digital infrastructures capable of solving complex operational challenges becomes increasingly evident. By fostering an ecosystem of interoperability, resilience and cybersecure automation, the Control Tower strengthens the adaptive capacity of the port environment, delivering incremental economic value, sustainable efficiency and security to global maritime supply chains. The Control Tower is becoming the cornerstone of smart port operations, combining technological innovation with sustainable seaport practices.

Keywords: digital port, digital transformation of the port, increasing the efficiency of port operations, Control Tower, smart port, port development perspective.

### References

1. Groshev G. M., Romanova I. Yu., Kukushkina Ya. V., Sergeeva T. G., Sugorovsky A. V. Selection and establishment of criteria for obtaining positive effects from the implementation of conceptual solutions for the development and modernization of the system of dispatch centers for managing transportation on railways // Automation in transport. - 2018. - No. 4. - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-i-ustanovlenie-kriteriev-polucheniya-polozhitelnyh-effektov-ot-vnedreniya-kontseptualnyh-resheniy-po-razvitiyu-i-modernizatsii>, free. - (Accessed: 04.02.2025).
2. Dybskaya, V. V. Control Tower Technology in Planning and Controlling Supply Chains / V. V. Dybskaya, V. I. Sergeev, I. V. Sergeev // Railway Economics. - 2022. - No. 8. - Pp. 79-88. - EDN CUHSYS.
3. Kulikova O. M., Suvorova S. D. Designing an Effective Logistics Supply Chain // RPPE. - 2021. - No. 4 (126). - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-effektivnoy-logisticheskoy-tsepochnki-postavok>, free. - (Accessed: 02/04/2025).
4. Kupriyanovskaya Yu. V., Kupriyanovskiy V. P., Klimov A. A., Namiot D. E., Dolbnev A. V., Sinyagov S. A., Lipuntsov Yu. P., Arsenyan A. G., Evtushenko S. N., Larin O. N. Smart container, smart port, BIM, Internet of things and blockchain in the digital system of world trade // International Journal of Open Information Technologies. 2018. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnyy-konteyner-umnyy-port-bim-internet-veschey-i-blokcheyn-v-tsifrovoy-sisteme-mirovoy-torgovli> (date of access: 04.02.2025).
5. Larin O. N. Issues of ensuring the sustainability of supply chains // Russia: trends and development prospects. 2022. No. 17-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-obespecheniya-ustoychivosti-tsepochek-postavok> (date accessed: 02/04/2025).
6. Sergeev V. I. Supply Chain Management: a textbook for bachelors and masters. - M.: Yurait, 2014. -- 479 p.
7. Ushakov M. A. Analysis of innovative methods and technologies in logistics chains of enterprises // Organizer of production. 2023. Vol. 32. No. 2. Pp. 109-124. DOI 10.36622/VSTU.2023.32.59.009
8. Shnyp I. A. Cost optimization in logistics activities // Economy and Society. 2019. No. 12 (67). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-zatrat-v-logisticheskoy-deyatelnosti> (Accessed: 04.02.2025).
9. Capgemini Consulting. Global Supply Chain Control Towers [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.capgemini.com/resources/global-supplychain-control-towers>. - (Accessed: 04.02.2025).
10. Kulkarni M. The role of the control tower in increasing the productivity in container terminal operations. // JOURNAL OF MARITIME RESEARCH. - 2023. - No. 1. - P. 30-33.
11. Suli N., Rojniruttikul P. Analysis of Factors for Successful Implementation of Supply Chain Control Tower in Logistics Sectors in Thailand. – 2021.
12. Supply chain control tower - from visibility to value // Accenture URL: <https://www.accenture.com/pl-pl/insights/consulting/supply-chain-control-tower> (access date: 02/04/2025).

# Эволюция систем управления – использование концепции контроллинга при управлении программами капитального строительства. Теоретические основы контроллинга

**Голованов Андрей Юрьевич**

аспирант кафедры «Технологии и организация строительного производства», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), AYGolovanov@rosatom.ru

**Топчий Дмитрий Владимирович**

Доктор технических наук, доцент, профессор, заведующий кафедрой «Испытания сооружений», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), TopchiyDV@mgsu.ru

Настоящая статья посвящена выявлению проблемных факторов при управлении, в том числе, проектами капитального строительства. Геополитические события последних лет показали, что в мире не существует для бизнеса гарантии на стабильность. Поэтому наиболее важно рассматривать процесс управления с точки зрения стратегической составляющей. Необходимость формирования различных сценариев развития, своевременное отслеживание точек роста и западающих зон, а также определения перспектив организации в будущем обусловило дальнейшее развитие теории контроллинга.

На основе проведенного анализа российской и зарубежной литературы об использовании концепции контроллинга, можно сделать вывод о целесообразности его применения при управлении проектами капитального строительства. Чтобы эффективно использовать контроллинг как инструмент реализации инвестиционных программ в капитальном строительстве необходимо обеспечить широкий охват разработанными показателями эффективности все аспекты проекта, сформировать прозрачную и понятную структуру взаимосвязей этих показателей, а также провести верификацию с целью определения их валидности для оценки рентабельности результата в будущем

**Ключевые слова:** управление проектом, функции управления, контроллинг, сложные инженерные объекты, уникальные объекты, жизненный цикл, капитальное строительство, технический заказчик, постинвестиционный период, расходование средств.

## Введение

В современных условиях глобализации и всестороннего развития бизнеса важным условием для успешного функционирования любой организации в России становится постоянное повышение качества работы в условиях оптимизации расходов и диверсификации направленной деятельности. Действительно, необходимо достичь оптимального результата при ограниченном ресурсном обеспечении и одновременном росте расходов. Нестабильная геополитическая и экономическая ситуация в мире только усугубляет эту проблему. Особенно это касается сферы строительства, где собственники организаций находятся в условиях, когда сначала следуют большие материальные вложения, а финансовый результат отсрочен во времени.

В этом случае на первый план выходит необходимость поиска инструментов для регулярного контроля затрат и распределения ресурсов. Строительный бизнес является сложноорганизованным механизмом, который уже включает в себя несколько видов, а также способствует появлению новых с учетом постоянного усложнения решений, функций менеджмента, каждая из которых может являться отдельной подсистемой общего процесса. Одной из таких систем, отвечающих на современные вызовы, стоящие перед строительной отраслью, и можно назвать контроллинг.

Термин «контроллинг» образовано от английского словосочетания «to control», что в переводе означает управлять, контролировать. Однако само использование этого понятия в современном управлении гораздо шире и включает в себя не только, так называемый, управленческий учет, но и весь спектр управленческих процессов, направленных на комплексное решение задач, стоящих перед организацией [1]. Родоначальником использования контроллинга в текущем значении стали Соединенные Штаты Америки в 18 веке при достижении целей контроля за расходованием средств в государственном управлении. Эта практика, как сопутствующая причина, способствовала промышленному росту США в конце XI - начале XX века, при совершенствовании методов управления на национальном уровне. В связи с этим существенно-важным представляется рассмотрение основных этапов развития научной теории управления, послуживших объективной причиной возникновения и дальнейшего развития контроллинга [2].

В изначальном понимании контроллинг определялся только как средство ведения учета и контроля. Для такого обозначения было введено часто встречающееся определение «management accounting», в переводе с английского – управленческий учет. Именно поэтому сотрудников, в обязанности которых по должности входит ведение такого учета, называют контролерами и в наши дни. Предпосылками к появлению контроллинга можно считать упоминание в работах А. Файоля описание универсального процесса, состоящего из ряда действий, называемых управлением. Он объяснял, что каждое такое действие является самостоятельной единицей и получает название «управленческие функции», а именно их совокупность и выступает процессом управления [3]. Такой подход и стал основой концепции процессного менеджмента, которая доминировала в первой половине прошлого столетия.

Однако, уже в начале 40-х гг. XX века основные функции контроллинга получили свое развитие за рамками ведения учета. Процессный подход начал терять свою состоятельность ввиду своей ограниченности и преобладающей теоретической направленности. Происходила постепенная переориентация бизнес-сообщества на системный подход к управлению и пониманию его взаимосвязи с целями функций планирования и контроля за распределением ресурсов. Таким образом, контроллинг стал рассматриваться как практикоориентированный инструмент, имеющий прикладное значение для систематизации процессов и функционирования организации.

В развитие этой теории в 1946 г. институтом контроллинга в Америке была выпущена обновленная классификация функций контроллинга с разделением на общие и специализированные [4].

Наибольшее распространение и популярность контроллинг приобрел в Германии и близлежащих к ней регионах в конце 70-х годов, где получила свое развитие одноименная теория. На ее основе зародились различные концептуальные ответвления, различающиеся ориентацией центрального фокуса. Так, в начале появилась группа концепций, ориентированных на собственно учет, которые отражали, главным образом, оперативный уровень контроллинга, поскольку аккумулировали только информацию, полученную по результатам управленческого учета. Эта группа концепций характеризовалась ограниченностью, поскольку не охватывала большинство факторов ведения деятельности и поэтому не могла решать весь комплекс задач, стоявших перед организацией [5].

Спустя десятилетие, в конце 80-х годов XX века, возникла группа концепций, нацеленных на информационную составляющую, что можно охарактеризовать, своего рода, прорывом в теории контроллинга. Здесь контроллинг рассматривался уже не как вспомогательная бухгалтерская операция, а как ключевой процесс централизации как количественной, так и качественной информации, а также координации всех информационных систем [6].

Следующим эволюционным этапом становления контроллинга можно определить возникновение группы концепций, центральным звеном которой выступала координация. Развитие этого концептуального подхода подразумевало две ветви: ориентацию на планирование и контроль, а также ориентацию на систему управления [7]. На данном этапе произошла синхронизация всех управленческих функций на основе взаимосвязи существующих в организации процессов в единое целое, где координация была определена ведущей составляющей для успешной реализации деятельности и достижения поставленных целей. Таким образом, контроллинг начал играть роль интегрированного показателя, который объединяет в себе основные управленческие процессы, такие как планирование, отчетность, управленческий учет и аудит, контроль и аналитическую деятельность.

После этого открытия две ранее конкурирующие между собой школы, американская и немецкая, достигли согласия и отметили важность координирующей функции контроллинга для развития организации. На рисунке 1 представлены основные аспекты контроллинга в зарубежных подходах.



Рис. 1. Особенности американской и немецкой модели контроллинга

Сегодня контроллинг – это перспективная система, позволяющая проводить регулярный мониторинг и своевременно выявлять отклонения

в работе, препятствующие оптимальной структуре выполнения задач, и способствующая полноценному развитию взаимосвязанных процессов. При этом необходимо отметить, что в соответствии с [8] именно открытая в Германии XX века концепция, поставившая во главу угла координацию, и положила начало методологической базы для анализа теории менеджмента, ставшей впоследствии современным контроллингом.

Таким образом, комплексное исследование генезиса теории контроллинга и этапов его развития, способствовало раскрытию сущности этого понятия.

### Материалы и методы

Геополитические события последних лет показали, что в мире не существует для бизнеса гарантии на стабильность. Поэтому наиболее важно рассматривать процесс управления с точки зрения стратегической составляющей. Необходимость формирования различных сценариев развития, своевременное отслеживание точек роста и западающих зон, а также определения перспектив организации в будущем обусловило дальнейшее развитие теории контроллинга. В результате под контроллингом стейкхолдеры предприятий разных стран стали понимать «руководство к эффективному управлению фирмой и обеспечения ее долгосрочного существования» [9].

Действительно, использование указанного инструмента позволяет со всех сторон и в разной степени приближения рассмотреть существующие процессы деятельности организации. При выполнении программ капитального строительства отслеживание динамики работ и эффективности ресурсопотребления становится ключевой задачей для распределения потоков финансирования и снижения уровня простоя материалов на всем жизненном цикле сооружения объекта. Поэтому во многом от реализации функции контроллинга зависит рентабельность проекта в целом. В таблице 1 представлены универсальные и специализированные опции контроллинга, применяемые в том числе в строительной отрасли.

Таблица 1  
Существующие опции контроллинга

№ п/п	Универсальные опции	Специализированные опции
1	Составление общего плана стратегического контроля	Операционный контроль за формированием всей бухгалтерской документации
2	Координация и регулярное дополнение отдельных планов контроля	Составление и оценка финансовой отчетности
3	План-фактный анализ	Учет расходов и организация инвентаризации
4	Определение показателей реализованных мероприятий для достижения целей	Составление и оценка материалов статистической отчетности
5	Определение возможного влияния внешнего рынка на поставленные цели	Оценка влияния внутренней среды предприятия на поставленные цели

Эти опции и образуют целостную единую систему контроллинга.

В условиях постоянно усиливающейся день ото дня конкуренции, эта система контроллинга должна гибко перестраиваться под изменяющуюся обстановку и формировать актуальную информацию с высокой степенью ликвидности, в целях обеспечения принятия оптимальных управленческих решений. Чтобы на практике реализовать указанное требование, система контроллинга должна включать в себя:

- быструю адаптацию стратегических целей к колеблющимся условиям внешней среды;
- обеспечение унификации оперативного планирования со стратегическим видением развития организации;
- регулярную координацию текущих планов по всем существующим бизнес-процессам;
- создания системы информирования о статусе реализации деятельности различных уровней управления в оптимальные сроки;
- осуществление контроля по исполнению плановых показателей, корректировки их содержания и сроков [10].

Зависимость осуществления контроллинга от времени реализации и текущей точки развития бизнеса организации служит причиной разделения процесса управления на два основных вида в общей системе управления: стратегический и оперативный контроллинг. По сути стратегический контроллинг отвечает на глобальный вопрос: что делать и для каких целей? А оперативный – как это делать и какими ресурсами? Рассмотрим каждый вид обособленно.

Итак, стратегическое планирование – это первое, с чего начинается деятельность организации. Именно оно формирует цель его существования и потенциальный успех в достижении цели. Те же постулаты и реализуются при осуществлении стратегического контроллинга:

- Определение аспектов деятельности, подлежащих контролю (цель, стратегия ее достижения, критические точки, факторы эффективности, критерии отклонения, компенсирующие сценарии);

- Организация контрольной оценки (оценка соответствия деятельности заявленным целям, эффективность инжиниринга процессов, состояние организационной структуры под развитие бизнеса, корректировка планируемых результатов при необходимости).

По итогам стратегического контроллинга консолидируются все выявленные отклонения, проводится оценка их влияние на будущую деятельность организации и фиксируются необходимые решения.

Основная же функция оперативного контроллинга – обеспечить последовательную реализацию стратегических целей предприятия. В этом случае контроллинг выступает гарантом разработки и организации методической, информационной и инструментальной поддержки для выполнения постоянного текущего контроля деятельности организации.

В отличие от стратегического, у оперативного контроллинга достаточно краткосрочный временной горизонт планирования. При этом он распространяется на все функциональные области деятельности: продвижение, логистика, закупки, реализация услуг. Сравнительный анализ двух уровней контроллинга представлен в таблице 2.

**Таблица 2**  
*Сравнительный анализ стратегического и оперативного планирования*

Параметр	Стратегический контроллинг	Оперативный контроллинг
Уровень управления	Высшее руководство	Все уровни, но в большей степени средний и нижний
Структура неопределенности	Высокая	Небольшая
Временной интервал	Среднесрочное и долгосрочное планирование	Краткосрочное
Информатизация	Архивная, внешняя информация	Внутренняя информация организации
Альтернативные планы	Широкий охват показателей	Узкий охват показателей
Охват деятельности	Ключевые верхнеуровневые проблемы	Функциональные
Степень детализации	Укрупненная	Максимальная
Подконтрольные величины	Охват рынка, достижения в объемах деятельности	Прибыль, рентабельность, ликвидность

Применительно к деятельности по управлению программами капитального строительства выделяют контроллинг инвестиций, который представляет собой проектный контроллинг, а именно – оценку и оперативное управление инвестиционными проектами.

Использование инструментов контроллинга инвестиционных проектов в форме капитальных вложений создается для организации управления программой через возможность автоматизировать совокупность разноплановых задач. Что в последствии позволяет оптимизировать процессы и следовать четко сформированному плану, своевременно корректируя определенные показатели, что в конечном итоге будет способствовать высокоэффективному управлению капитальным строительством.

Среди основных преимуществ использования системы контроллинга можно выделить:

- разработка инвестиционных планов строительства заказчиком, включая введение первичных данных, расчет показателей инвестпланирования, автоматизация систем согласования и утверждения документов в соответствии с принятым у заказчика регламентом инвестиционного планирования;

- ускорение процессов корректировки планов, сокращение времени и трудности внесения изменений;

- осуществление контроля исполнения порядка инвестиционного планирования и исполнительской дисциплины участников процесса;

- возможность формирования оптимистичных и реалистичных сценариев инвестиционных планов, проведение вариативного анализа и решение задач в модельных условиях при разработке и утверждении планов;

- обеспечение оперативного контроля актуальности поступающей информации;

- автоматизация вычисления ключевых показателей эффективности проектов и инвестпрограммы в целом;

- снижение временных затрат на реализацию рутинных операций, снижение влияния человеческого фактора на достижение инвестиционных результатов.

Основной целью проведения работ по созданию системы контроллинга в капитальном строительстве является повышение эффективности планирования капитальных вложений за счет повышения качества принимаемых управленческих решений, модернизации и использования типовой методики планирования инвестиционной программы на разных уровнях управления и временных горизонтах инвестиционного планирования заказчика [11].

### Результаты

Реализация контроллинга при управлении программами капитального строительства должно начинаться с разработки ключевых показателей эффективности инвестиционного проекта.

Формирование системы критериев информации – значимый инструмент контроллинга, в основании которого лежат данные систем управленческого учета и управления в целом. Критериями контроллинга выступают относительные и абсолютные величины, позволяющие в максимально сжатой форме отразить те или иные стороны деятельности организации [12].

Чтобы эффективно использовать контроллинг как инструмент реализации инвестиционных программ в капитальном строительстве необходимо обеспечить широкий охват разработанными показателями эффективности все аспекты проекта, сформировать прозрачную и понятную структуру взаимосвязей этих показателей, а также провести верификацию с целью определения их валидности для оценки рентабельности результата в будущем.

До настоящего времени в исследованиях многих авторов существуют дебаты по поводу фокуса на определенных вопросах при организационном оформлении контроллинга. Часть ученых концентрируется на его организационном построении, другая часть – на организации процессов. По мнению автора настоящей статьи для эффективности реализации всех доступных инструментов контроллинга решающее значение имеет согласованность его задач с всеми протекающими на предприятии процессами. Поэтому организация процессов контроллинга должна считаться такой же важной, как и организация его построения [13].

Главным на практике может считаться регулярность проведения мероприятий по контроллингу, их своевременность и актуальность методик, а также релевантная политика в области реализации компенсирующих мероприятий по результатам полученных выводов.

В центре внимания при этом должны находиться ресурсоемкие или значимые для управления предприятием процессы, такие как планирование, производственный учет или отчетность. Несомненная польза такого применения результатов контроллинга состоит в отражении логической последовательности выполнения задач предприятия, распределении ответственности в структуре подчинения, анализе исходных данных для реализации отдельных функций, а также результатов, которые должны быть достигнуты в определенной перспективе.

## Заключение

Анализ понятия, сущности и методов контроллинга показал, что внедрение системы контроллинга в перспективе обеспечивает увеличение уровня качества, достоверности сведений и оперативности принятия решений, а также эффективности процесса разработки ключевых показателей инвестиционного плана и контроля процесса управления инвестиционной программой капитального строительства и отдельных проектов капитальных вложений за счет:

- многократного роста уровня качества, повышения оперативности бизнес-процессов управления отдельными проектами капитальных вложений и инвестиционной программой капитального строительства в целом;
- совершенствовании методологии и процессов регулярного мониторинга исполнения инвестпрограммы;
- типизации процессов обработки информации, цифровизация данных отчетности и анализа на основе единой интеграционной программной платформы;
- синхронизации процедур управления процессами в ходе реализации программы на всех этапах;
- построения единой информационной базы долгосрочного хранения информации о реализованных и запланированных инвестиционных проектах – хранилища данных.

В заключении необходимо отметить, что контроллинг давно перестал быть просто одним из учетных процессов. На сегодняшний день его значение в организации трудно переоценить. При грамотном и профессиональном использовании инструментов контроллинга можно гарантировать безубыточную финансово-хозяйственную деятельность предприятия. Это приобретает особую важность при реализации проектов по строительству технически-сложных инженерных объектов в современном мире. Требования к безопасности, необходимость экономии ресурсов и стремление к повышению прибыли строительной отрасли диктует современному бизнесу условия по выведению качества проектов капитальных вложений на стратегически новый уровень.

## Литература

1. Медведко, К.А. Система управленческого учета и анализа: западная и российская практика; перспективы трансформации зарубежного опыта / К.А. Медведко // Менеджмент в России и за рубежом. 2003. № 6. С. 106 – 113.
2. Казанцев, А.К. Производственный менеджмент и контроллинг: Деловая игра / А.К. Казанцев, М.Г. Рабинович. СПб.: Изд-во СПб.; ГИЭА, 1993. 96 с.
3. Фалько С.Г. Контроллинг для руководителей и специалистов. – М.: Финансы и статистика, 2018. 84 с.
4. Лейбман Д. М., Ретроспективный анализ развития системы контроллинга и перспективы ее использования в строительстве. Журнал Нормирование и оплата труда в строительстве. Нормирование и оплата труда в строительстве, №9, 2017
5. Майер Э. Контроллинг как система мышления и управления / Э. Майер. М.: Финансы и статистика, 1993. 96 с.
6. Манн Р. Контроллинг для начинающих: пер. с нем. / Р. Манн, Э. Майер. М.: Финансы и статистика, 1995. 304 с.
7. Хорват П. Концепция контроллинга: Управленческий учет. Система отчетности. Бюджетирование / Пер. с нем. 3-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2016. 269 с.
8. Латфуллин, Г.В. Основные тенденции и концепции управления на стыке веков / Г.В. Латфуллин // Проблемы теории и практики управления. 1998. № 1.
9. Аксененко, А.Ф. Управленческий учет на промышленных предприятиях в условиях формирования рыночных отношений / А.Ф.

Аксененко, М.С. Бобижонов, Ж.Ж. Паримбаев. М.: ООО «Ноппарель», 2020. 792 с.

10. Гусева, И.Б. Нефинансовые критерии управления в системе контроллинга / И.Б. Гусева // Российское предпринимательство. 2002. № 6. С. 15 – 19.

11. Саркисян, С.А. Технология системного анализа и прогнозирования / С.А. Саркисян, В.М. Ахундов, Э.С. Михеев. М.: Наука, 2019.

12. Карминский, А.М. Контроллинг в бизнесе. Методологические и практические основы построения контроллинга в организациях / А.М. Карминский, Н.И. Оленев, А.Г. Примак, С.Г. Фалько. М.: Финансы и статистика, 2022. 256 с.

13. Юрьева, Т. Б. Эффективность системы управления строительным предприятием на основе концепции контроллинга / Т. Б. Юрьева. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2011. – № 6 (29). – Т. 1. – С. 176-177. – URL: <https://moluch.ru/archive/29/3298/> (дата обращения: 16.12.2024)

## The evolution of management systems - using the concept of controlling in the management of capital construction programs. The theoretical foundations of controlling

Golovanov A.Yu., Topchiy D.V.

National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

This article is devoted to the identification of problematic factors in the management of capital construction projects, among others. Geopolitical events of recent years have shown that there is no guarantee of stability for business in the world. Therefore, it is most important to consider the management process from the point of view of the strategic component. The need to form various development scenarios, timely tracking of growth points and recession zones, as well as determining the organization's prospects in the future determined the further development of the controlling theory.

Based on the conducted analysis of Russian and foreign literature on the use of the concept of controlling, we can conclude that it is advisable to use it in managing capital construction projects. In order to effectively use controlling as a tool for implementing investment programs in capital construction, it is necessary to ensure that the developed performance indicators cover all aspects of the project, form a transparent and understandable structure of the relationships between these indicators, and conduct verification in order to determine their validity for assessing the profitability of the result in the future.

**Keywords:** project management, management functions, controlling, complex engineering facilities, unique facilities, life cycle, capital construction, technical customer, post-investment period, expenditure of funds.

## References

1. Medvedko, K.A. Management accounting and analysis system: Western and Russian practice; prospects for the transformation of foreign experience / K.A. Medvedko // Management in Russia and abroad. 2003. No. 6. pp. 106 – 113.
2. Kazantsev, A.K. Production management and controlling: A business game / A.K. Kazantsev, M.G. Rabinovich. St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg; GIEA, 1993. 96 p.
3. Falko S.G. Controlling for managers and specialists. Moscow: Finance and Statistics, 2018. 84 p.
4. Leibman D. M., A retrospective analysis of the development of the controlling system and the prospects for its use in construction. The journal Rationing and remuneration of labor in construction. Rationing and remuneration in construction, No. 9, 2017
5. Mayer, E. Controlling as a system of thinking and management / E. Mayer, M.: Finance and Statistics, 1993. 96 p.
6. Mann, R. Controlling for beginners: trans. from German / R. Mann, E. Mayer, M.: Finance and Statistics, 1995. 304 p.
7. Horvath P. The concept of controlling: Management accounting. The reporting system. Budgeting / Trans. from it. 2nd ed. Moscow: Alpina Business Books, 2006. 269 p.
8. Latfullin, G.V. The main trends and concepts of management at the turn of the century / G.V. Latfullin // Problems of theory and practice of management. 1998. № 1.
9. Aksenenko, A.F. Managerial accounting at industrial enterprises in the conditions of formation of market relations / A.F. Aksenenko, M.S. Bobizhonov, Zh.Zh. Parimbaev. M.: Noppar LLC, 1994. 792 p.
10. Guseva, I.B. Non-financial management criteria in the controlling system / I.B. Guseva // Russian entrepreneurship. 2002. No. 6. pp. 15-19.
11. Sarkisyan, S.A. Technology of system analysis and forecasting / S.A. Sarkisyan, V.M. Akhundov, E.S. Mikheev. M.: Nauka, 1986.
12. Karminsky, A.M. Controlling in business. Methodological and practical foundations of building controlling in organizations / A.M. Karminsky, N.I. Olenov, A.G. Primak, S.G. Falko. M.: Finance and Statistics, 2002. 256 p.
13. Yuryeva, T. B. Efficiency of the management system of a construction enterprise based on the concept of controlling / T. B. Yuryeva. – Text: direct // Young scientist. – 2011. – № 6 (29). – Vol. 1. – pp. 176-177. – URL: <https://moluch.ru/archive/29/3298/> (date of access: 12/16/2024).

# Инжиниринг предприятий и управления в аспекте теории систем: структурное моделирование по Алану Тьюрингу

**Данелян Тэя Яновна**

к. э. н., доцент кафедры Прикладной информатики и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, Danelyan.TY@rea.ru

**Козлова Оксана Александровна**

старший преподаватель кафедры Прикладной информатики и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, Kozlova.OA@rea.ru

**Белый Денис Вадимович**

лаборант кафедры Прикладной информатики и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, Belii.D@rea.ru

В статье рассматривается: представление о системах, процесс создания системы через проектирование средствами агрегатов (автоматов) и теории графов, проводится оценка созданной системы, используя характеристики по Алану Тьюрингу.

**Ключевые слова:** система, агрегат (автомат), проектирование, характеристики, структурное моделирование.

## Введение

Первый шаг к созданию любой фирмы – это построить и оценить её структуру. Для этого лучше всего применять средства автоматизации. Среди программного обеспечения системы автоматизации проектирования существуют такие как “MARS”, “Visio”, но эти программы позволяют построить только схему структуры без оценки. В силу того, что структура влияет на работу любой системы (будь то биологическая, техническая, информационная), предлагается метод автоматизации построения структуры системы с последующей оценкой.

Система в контексте теории Алана Тьюринга[4] — это конечная совокупность элементов и некоего регулирующего устройства, которое устанавливает связи между элементами и управляет этими связями, создавая неделимую единицу функционирования. Функционирование системы заключается в преобразовании входных сигналов в выходные, носящее последовательный характер во времени.

Любая система, будь то экономическая, техническая, производственная, технологическая или информационная, обладает структурой, включающей в себя: элементы и связи между ними, целевую функцию (цель), функцию управления, выходные функции и функцию преобразования[3]. Следовательно, результат функционирования системы определяется её структурой как внутренним фактором. То есть, количество элементов, связей, путей и способ взаимодействия с внешней средой существенно влияют на конечный результат работы системы.

Оптимальность (эффективность) функционирования системы является ключевым требованием для любой системы. Согласно Алану Тьюрингу, результат работы системы вычисляется через функционал качества, который уникален для каждой системы и определяется её эффективностью работы системы. Важно отметить, что эффективность работы системы – это хорошо выполненная работа, каждая работа имеет свои особенности, но главное, что она может давать как максимальные, так и минимальные результаты.

Функционирование системы зависит от её текущего состояния (определённости, неопределённости, конфликта, риска), что может быть описано различными математическими моделями в зависимости от состояния системы и ожидаемых результатов[5]. Это подтверждает, что структура системы оказывает значительное влияние на её функционирование как внутренний фактор.

В рамках данной работы предлагается исследовать методы вычисления единичных структурных характеристик, таких как сложность, надёжность, функции управления, функционал качества, пропускная способность, информативность, универсальность, а также интегрированную структурную характеристику, которая определяется через использование метода экспертных оценок (балльных оценок). Это позволит сравнить структурные оценочные характеристики изучаемой системы с предыдущими или аналогичными. На основе результатов функционирования каждой из сравниваемых систем будет сделан выбор структуры, обеспечивающей максимальную эффективность функционирования системы.

**Основная часть.** Рассмотрим гипотетическую ситуацию, в которой компания сталкивается с необходимостью оптимизации затрат и повышения конкурентоспособности на рынке экологически чистых продуктов. Рынок характеризуется высокой конкуренцией, а также значительным давлением со стороны регуляторов в области устойчивого развития.

Для решения данной задачи была разработана система, включающая следующие цели:

1. Оптимизация производственных затрат: снижение издержек на производство через автоматизацию и рациональное использование ресурсов.
2. Повышение прибыльности: увеличение маржи за счет повышения производительности, улучшения управления запасами и оптимизации цепочки поставок.

3. Расширение рыночной доли: увеличение присутствия на рынке путем внедрения инновационных продуктов и укрепления бренда в сегменте экологически чистой продукции.

4. Устойчивое развитие: снижение негативного воздействия на окружающую среду и соответствие современным экологическим стандартам.

В рамках предложенной экономической системы компании можно выделить несколько ключевых подсистем:

1. Подсистема “Управление производством”.
2. Подсистема “Инновации и исследования”.
3. Подсистема “Маркетинг и продажи”.
4. Подсистема “Управление персоналом”.
5. Подсистема “Цепочки поставок и логистика”.
6. Подсистема “Финансовое управление и бухгалтерия”.

В данной системе подсистема №1 отвечает за организацию, контроль и оптимизацию всех производственных процессов на предприятии. Ее основная цель — обеспечить эффективный выпуск продукции при минимальных затратах и максимальном качестве, соответствующем рыночным требованиям. Подсистема №2 отвечает за генерацию, оценку и внедрение новых идей, технологий и продуктов, которые могут улучшить конкурентоспособность компании. Эта подсистема нацелена на исследование актуальных трендов в отрасли, потребностей клиентов и возможностей для развития, что позволяет организации адаптироваться к изменениям на рынке и внедрять инновации. Подсистема №3 занимается исследованием рынка, продвижением продукции, разработкой стратегий для увеличения продаж и обеспечением взаимодействия с клиентами. Ее основная цель — создание устойчивого спроса на продукцию компании, удовлетворение потребностей потребителей и увеличение доли рынка. Подсистема №4 отвечает за подбор, обучение, мотивацию и развитие сотрудников. Ее основная цель — обеспечить компанию квалифицированными кадрами, поддерживать высокую мотивацию и профессиональный уровень сотрудников, а также создавать благоприятную рабочую атмосферу. Подсистема №5 отвечает за закупку сырья, доставку материалов на производство, управление складскими запасами и транспортировку готовой продукции к клиентам. Ее основная цель — обеспечить бесперебойное снабжение производства ресурсами и эффективную доставку продукции конечным потребителям. Подсистема №6 отвечает за управление денежными потоками, контроль расходов и доходов, планирование и исполнение бюджетов, а также за ведение бухгалтерского учета и отчетности. Ее основная задача — обеспечение финансовой устойчивости компании, эффективное использование ресурсов и соблюдение требований законодательства в области финансов.

В каждой подсистеме присутствует набор специализированных функций, направленных на обеспечение её эффективного функционирования [1,2,6]. Рассмотрим функции подсистемы №1:

1. Планирование производственной деятельности.
2. Управление производственными процессами.
3. Контроль качества продукции.
4. Управление запасами сырья и материалов.
5. Обслуживание и ремонт оборудования.
6. Анализ и оптимизация производственных затрат.
7. Контроль использования энергии и ресурсов.
8. Управление отходами и переработка.

Подсистема №2 включает следующие функции:

1. Исследование рынка.
  2. Разработка новых продуктов.
  3. Оценка и внедрение технологий.
  4. Координация исследований и разработок.
- Подсистема №3 выполняет следующие функции:
1. Анализ рынка и конкурентов.
  2. Сегментация клиентов и позиционирование.
  3. Разработка маркетинговой стратегии.
  4. Ценообразование.
  5. Управление рекламой и продвижением.
  6. Управление продажами.
  7. Поддержка клиентов.
  8. Анализ эффективности маркетинга.

Подсистема №4 включает следующие функции:

1. Подбор и найм персонала.

2. Управление обучением и развитием.
3. Управление мотивацией и производительностью.
4. Оценка и управление эффективностью.
5. Организация работы и условия труда.
6. Управление корпоративной культурой.
7. Управление компенсациями и льготами.
8. Юридическое сопровождение кадров.

Подсистема №5 включает следующие функции:

1. Закупка материалов и сырья.
2. Управление складскими запасами.
3. Логистика внутри компании.
4. Транспортировка и доставка готовой продукции.
5. Анализ и планирование цепочки поставок.
6. Управление отношениями с поставщиками.
7. Управление обратной логистикой.
8. Технологическая интеграция.

Подсистема №6 включает следующие функции:

1. Финансовое планирование и бюджетирование.
2. Контроль доходов и расходов.
3. Управление денежными потоками.
4. Бухгалтерский учет.
5. Налоговое планирование и управление.
6. Финансовая отчетность и анализ.
7. Управление кредитами и заимствованиями.
8. Финансовый контроль и аудит.
9. Инвестиционный анализ и управление активами.

Представленная система состоит из шести элементов, каждый из которых является функциональным компонентом системы, выполняющим определённую работу. Взаимосвязи между этими элементами могут быть установлены либо автоматически, либо на основе анализа смыслового содержания связей и функций каждого компонента.

Автоматическое установление связей в данной системе осуществляемая ПО, предлагаемым для рассмотрения, создаётся по принципу паровоза, то есть все компоненты соединяются одинаковым образом (рис. 1).

Второй подход [6] предполагает соединение между объектами, выполняющими работу, на основе принципов синтеза, совместности, завершенности и надёжности работы каждого компонента (рис. 2). В рамках совместности каждый компонент связан с другим на основе информационной или управляющей связи, оказывающей конкретное воздействие на соседние компоненты.

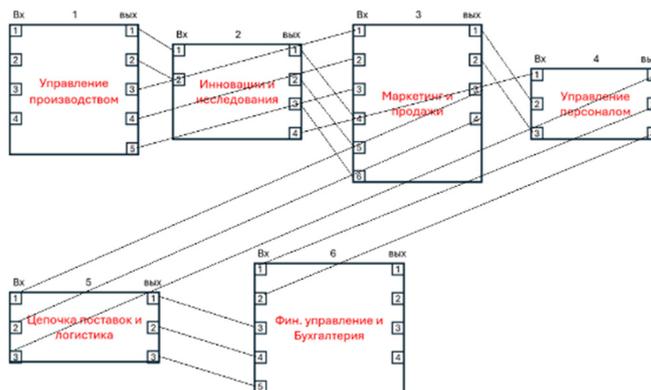


Рисунок 1 - Связи по принципу паровоза

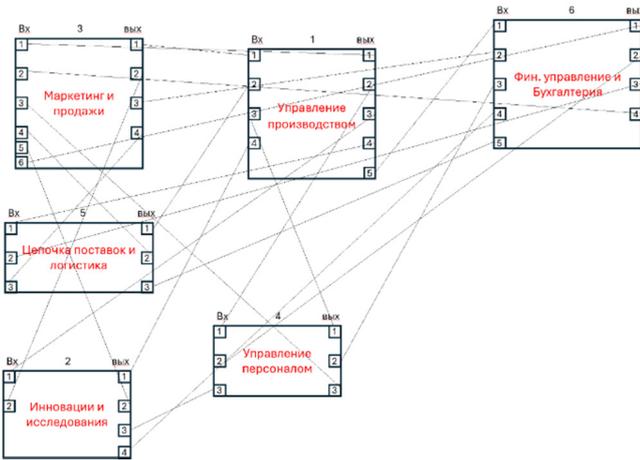


Рисунок 2 - Связи по принципу синтеза

Связи объектов в виде таблицы  
Используются следующие обозначения:  
V – вход объекта  
W – выход объекта  
Шаблон таблицы

Таблица 1  
Подсистемы

Номер подсистемы	
V	W
Номер входа (этой подсистемы) – номер выхода (другой подсистемы)	Номер выхода (этой подсистемы) – номер входа (другой подсистемы)

Правило нумерации входа / выхода  
Вход или выход подсистемы в таблице имеет следующий вид:  
номер подсистемы.порядковый номер входа/выхода

Таблица 2  
Таблица входов/выходов

Подсистема №1		Подсистема №2		Подсистема №3	
V	W	V	W	V	W
1.1 – 3.1	1.1 – 3.1	2.1 – 1.3	2.1 – 1.4	3.1 – 1.1	3.1 – 1.1
1.2 – 5.1	1.2 – 4.1	2.2 – 3.2	2.2 – 3.5	3.2 – 6.4	3.2 – 2.2
1.3 – 4.1	1.3 – 2.1		2.3 – 4.3	3.3 – 4.3	3.3 – 6.2
1.4 – 2.1	1.4 – 5.1		2.4 – 6.4	3.4 – 5.2	3.4 – 5.3
	1.5 – 6.1			3.5 – 2.2	
				3.6 – 6.1	
Подсистема №4		Подсистема №5		Подсистема №6	
V	W	V	W	V	W
4.1 – 1.2	4.1 – 1.3	5.1 – 1.4	5.1 – 1.2	6.1 – 1.5	6.1 – 3.6
4.2 – 6.2	4.2 – 6.3	5.2 – 6.3	5.2 – 3.4	6.2 – 3.3	6.2 – 4.2
4.3 – 2.3	4.3 – 3.3	5.3 – 3.4	5.3 – 6.5	6.3 – 4.2	6.3 – 5.2
				6.4 – 2.4	6.4 – 3.2
				6.5 – 5.3	

Формальная модель расчета характеристик  
Структурное моделирование- это моделирование организационной структуры систем и подсистем, таких как: информационные, организационные, функциональные, управляющие, т.е. моделирование состава и связей между элементами системы.  
Правильная организация структуры всех подсистем определяет оптимальное функционирование всей системы, в целом.  
Оптимальное поведение функционирования отражается в максимальной доходности системы (объекта).  
При этом, структура каждой подсистемы может меняться в зависимости от внутренних и внешних факторов. Сущность взаимосвязи хорошо построенной структуры системы с результатами ее работы отображена в таблице ТАБ структуризации (ТΣ) – сущность Σи C(Σ)

Таблица 3  
Таблица структуризации (ТΣ)

№	$F_i$	$S_{ij}$ факт	схема системы $Z_{ij}(\Sigma)$	S фактор- вектор	C
1	2	3	4	5	6
1	$F_1$	$S_{1m}$		$(S_1^* \dots)$	
...	...	...	...	...	...
k	$F_k$	$S_{km}$		$(S_1^* \dots S_k^*)$	

Здесь:  
 $F_i$  – max (min) доходности системы;  
 $S_{ij}$  – влияние j-го фактора на i-ый исход (значение j-го фактора, при  $F_i$  доходе);  
S – фактор-вектор или вектор ситуаций  $S=(S_1, S_2, \dots, S_k)$ ;  
C – показатели структурного качества системы, интегрированный показатель, т.е. рейтинг или вес системы ( $C(\Sigma)$ ) или  $V(\Sigma)$ ;

$Z_{ij}(\Sigma)$  – схема системы  $\Sigma$  (проект или оргструктура).  
Для управленца важны графы 2 и 6 таблицы 3. Таким образом необходимо построить структуру системы,  $Z_{ij}(\Sigma)$  у которой будет соответствующий  $V(\Sigma)$  рейтинг, отвечающий эталонному весу системы,  $V_{max}(\Sigma)$ , получающей максимальный доход F.

Модель структурного моделирования[4]. Формализация вычисления структурных показателей системы  $\Sigma$ .

$$k_1 - \text{сложность} - k_1^*, k_1^{**}$$

$$k_1^* : c = (1 + \xi\mu)\bar{e} (1)$$

$$\mu = \left\{ \mu_1 = \frac{M}{N(N-1)}; \mu_2 = \frac{M}{N(N-1)k(k-1)}; \mu_3 = \frac{M}{N(N-1)k(k-1)(r(n+m)(r(m+n)-1)} \right\} \quad (2)$$

где:  
k – количество элементов;  
N – количество уровней (путей);  
n+m – количество выходов по управлению и по информации;  
r – количество входов  
C – стр-ный коэффициент;  
 $\mu_1, \mu_2, \mu_3$  – вычисляются в зависимости от мощности элементного E множества системы;  
 $\bar{e}$  – сложность изготовления элемента и сложность изготовления связи между ними

$\bar{e} = \sum_{i=1}^N e_i k_i (3)$   
где  
 $\bar{e}$  – сложность изготовления всех элементов i-ых типов;  
 $e_i$  – сложность изготовления элементов I-го типа;  
 $k_i$  – количество элементов I-го типа;  
M – количество реально существующих связей;  
N – количество подсистем / элементов в системе;  
 $\mu$  – относительный коэффициент, используется для подсчета сложности ( $\mu_1, \mu_2, \mu_3$ );  
m-количество выходов по I;  
n- количество выходов по II.  
Если система задана как проект, т.е. в статике, то  $c = \mu m (4)$

$k_1^*$  – структурная стоимость;  
 $k_1^{**}$  – функциональная стоимость.  
 $k_1^{**} : (M * L)k = V_F (5)$   
связан с объемом работ  
M – количество параллельных работ;

L – самая сложная работа (длина самой длинной цепочки процесса);  
 k – относительный коэффициент, связанный с внедрением системы в среду реализации;

$V_F$  – объем требуемых работ для которых необходимо выполнить получение конечного результата;

2)  $k_2$  – надежность – (R)

$$R_1 = \frac{K_v}{N} \quad (6),$$

где

$K_v$  – количество элементов с максимальным числом входов

N – общее число элементов в  $\Sigma$  (системе).

или

$$R_2 = \frac{\#S\#}{M} \quad (7),$$

где

#S# – количество подсистем в системе;

M – общее число связей.

Формулы 4- 7 применимы, если система дана как схема (проект).

При работающей система R считается по формуле (8):

$R = (T^H, \bar{T}, P, \Delta)$  (8), где

$T^H$  – время нормальной работы системы;

$\bar{T}$  – среднее время безошибочной работы системы;

P – вероятность безошибочной работы системы в заданном отрезке времени;

$\Delta$  – количество ошибок в системе в заданном отрезке времени;

3)  $k_3$  – пропускная способность, определяет max/min работу системы по времени.

$$P_1 = \frac{\#\bar{S}_I\#}{\#S\#} \quad (9)$$

$$P_2 = \frac{M}{(H*L)K} \quad (10), \text{ где}$$

# $\bar{S}_I$ # – количество однотипных подсистем по I – информация;

L – длина вычислительной цепочки;

H – степень параллелизма работ (количество одновременно выполняемых работ);

#S# – количество подсистем в системе.

4)  $k_4$  – универсальность. Сколько видов деятельности может воплощаться в системе.

$$U_1 = \frac{K_v}{N} \quad (11)$$

$$U_2 = \frac{\#S^*\#}{\#S\#} \quad (12), \text{ где}$$

$K_v$  – количество элементов с максимальным числом разнотипных входов

N – количество всех элементов в системе;

# $\bar{S}^*$ # – количество подсистем разнотипных по функциям;

#S# – число подсистем в системе;

5)  $k_5$  – информативность:

$$I_\varepsilon = \frac{\bar{K}_I}{N} \quad (13), \text{ где}$$

$\bar{K}_I$  – количество элементов с максимальным числом однотипных информационных выходов;

N – общее число элементов;

6)  $k_6$  – иерархичность

$$Y^\varepsilon = \frac{\#Y^f\#}{\#Y\#} \quad (14), \text{ где}$$

# $Y^f$ # – количество уравнений (путей) по типам иерархии: управление, информация, функции, деятельность, время

#Y# – общее количество уравнений (путей) в системе;

Наименьшая иерархичность –  $Y^F$  – должна быть по управлению и наибольшая по функциям.

Экранные формы расчёта и сравнения структурных характеристик представлены на рисунках 3 и 4.

В обоих случаях структурные интегральные характеристики разные. На основании этого можно сделать вывод, что система, структурированная с использованием разных подходов, способна получить разный результат. Для этого применяется так называемая модель “Задача линейного программирования” (далее ЗЛП), так как система находится

в состоянии определенности. Исходя из результатов моделирования функционирования системы получен результат в первом случае 0.28, а во втором 0.76.

Код:4321 Название системы: Велу_2		
№ п/п	НАЗВАНИЕ КРИТЕРИЯ	T
1.	Сложность структурная	0.600
2.	Сложность функциональная	49.000
3.	Универсальность	0.333
4.	Надежность	0.389
5.	Информативность	0.167
6.	Иерархичность по управлению	0.000
7.	Иерархичность по информации	1.000
8.	Пропускная способность	0.389

Рисунок 3 – Характеристики системы. Связь по принципу синтеза

Код:321 Название системы: Велу_1		
№ п/п	НАЗВАНИЕ КРИТЕРИЯ	T
1.	Сложность структурная	0.767
2.	Сложность функциональная	0.000
3.	Универсальность	0.167
4.	Надежность	0.000
5.	Информативность	0.167
6.	Иерархичность по управлению	0.000
7.	Иерархичность по информации	1.000
8.	Пропускная способность	0.000

Рисунок 4 – Характеристики системы. Связь по принципу паровоза

### Заключение.

В предлагаемой статье представлена возможная модель системы автоматизации проектирования (САПР), с помощью которой не только получается проект любой системы, но также и оценка структурной оптимальности полученного проекта через структурные характеристики системы, единичные и комплексные, что даст возможность оценивать функционирование системы с точки зрения повышения ее доходности, ибо структура является внутренним фактором, влияющим на работу любой системы.

### Литература

1. Данелян Т.Я., Козлова О.А. Представление проекта автоматизированного рабочего места сотрудника отдела кадров в высшем учебном заведении // Экономика строительства. – 2023. – № 1. –15-32 с.
2. Данелян Т.Я., Козлова О.А. Проект по созданию автоматизированной информационной системы для обработки управленческой информации отдела делопроизводства в вузе/ Т.Я. Данелян, О.А. Козлова // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 1. –80-86 с.
3. Данелян Т.Я., Спирыанов О.А. Учебно-методический комплекс «Общая теория информации для IT-специалистов». – 2021. – 128 с.
4. Данелян Т. Я. Общая теория систем: Монография. -М.:МЭСИ, 2015.-304 с.
5. Данелян Т. Я. Экономические информационные системы (ЭИС) предприятий и организаций: Монография. -М.:Юнити-Дана: Закон и право, 2015.-284 с.
6. Данелян Т.Я. Организация функционирования экономических информационных систем в маркетинге.- Москва: РУСАЙНС, 2019. - 240 с.

Engineering of enterprises and management in the aspect of systems theory – structural modeling according to Alan Turing  
 Danelyan T.Ya., Kozlova O.A., Bely D.V.  
 Plekhanov Russian University of Economics

The article discusses: the concept of systems, the process of creating a system through design by means of aggregates (automata) and graph theory, and the evaluation of the created system using Alan Turing characteristics.

Keywords: System, unit (automatic), design, characteristics, structural modeling.

### References

1. Danelyan T.Ya., Kozlova O.A. Presentation of the project of an automated workplace of an employee of the personnel department in a higher educational institution // Economics of construction. – 2023. – № 1. –15-32 с.
2. Danelyan T.Ya., Kozlova O.A. A project to create an automated information system for processing managerial information of the office management department at a university/ T.Ya. Danelyan, O.A. Kozlova // Innovations and investments. – 2023. – № 1. –80-86 с.
3. Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A. Educational and methodical complex "General theory of information for IT specialists". - 2021. – 128 p.
4. Danelian T. Ya. General theory of systems: Monograph. -M.:MESI, 2015.-304 p.
5. Danelian T. Ya. Economic information systems (EIS) of enterprises and organizations: A monograph. Moscow:Uniti-Dana: Zakon i pravo, 2015. 284 p.
6. Danelian T.Ya. Organization of the functioning of economic information systems in marketing. Moscow: RUSAINS, 2019. 240 p.

# Векторы цифрового развития геомаркетинга

**Дещенко Александра Юрьевна**

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой международной экономики, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского

**Кравченко Константин Алексеевич**

аспирант, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского

Определены современные векторы цифрового развития геомаркетинга. Уточнено, что большое значение для продвижения геомаркетинга играет виртуальная и дополненная реальность. AR-технология — мощный инструмент для привлечения внимания к бренду и увеличения продаж. С помощью этой технологии компании создают интерактивный и захватывающий опыт, который позволяет потенциальным клиентам взаимодействовать с продуктом или услугой перед покупкой. В работе представлены уровень пользователей среди населения за 2021-2023 гг., Виды геомедийной рекламы и инноваций в данном секторе геомаркетинга.

Систематизированы перечень мероприятий в маркетинговой деятельности, использование которых позволит эффективно использовать виртуальные мероприятия для развития маркетинга инноваций в геопространстве.

**Ключевые слова:** цифровые инновации, геомаркетинг, пространство, виртуальная реальность, бренд, продвижение, карты, геолокация.

Геомаркетинг выходит на новые рубежи своего активного влияния на цифровое развитие, поведение потребителей, участие популярных сервисов в разработке и внедрении инноваций в развитие трендов в геомаркетинговом пространстве. Систематизируем основные векторы векторы цифрового развития геомаркетинга:

1. Иммерсивные карты. Карты в телефоне, неотличимые от реальности, готовятся в настоящее время ведущими информационными агентствами современные навигационные системы.

Google Maps анонсировал появление реалистичных карт в 2022 году, а сейчас в 2024 году разворачивает их по всему миру, включая такие крупные города мира. Иммерсивные карты отличаются от обычных 3D-панорам эффектом более глубокого погружения в пространство благодаря AR-инструментам, искусственному интеллекту и компьютерному зрению. Они помогают визуализировать весь маршрут заранее. Для велосипедистов будет полезно понять, где есть велосипедные дорожки, а автомобилистам — где можно припарковать машину на своем пути. Умные карты учитывают даже погоду и время суток и в зависимости от этих и других факторов строят прогнозы о загруженности дорог.

Брендам и организациям Google позволит разрабатывать собственные иммерсивные карты на базе уже готовых Google-карт через API. Например, турагентство может создать фотореалистичные карты национальных парков, чтобы замотивировать пользователей купить тур. Или разработать интерактивную карту города, отметив на ней главные достопримечательности, предлагая людям совершить виртуальную экскурсию по городу.

Следует отметить, что Яндекс представляет карты будущего с детализированными дорогами, 3D-видом и умными указателями маршрута, что особенно будет иметь практический интерес и значение в развитии геомаркетинга.

2ГИС расширяет свои возможности и предлагает новые программные продукты и запустил реалистичные 3D-карты в 11 городах России [1]. На них можно рассмотреть детали зданий и парков — вплоть до того, какие деревья растут в том или ином сквере. В перспективе иммерсивными станут и дороги: появятся реалистичные уровни развязок, актуальная разметка.

2. Геомедийная реклама. С популярностью геосервисов бренды пробуют новые возможности влияния на покупателей, которые ищут организации, заведения и прокладывают к ним маршрут в цифровых картах. В этом помогает геомедийная реклама, которая увеличивает узнаваемость бренда и привлекает заинтересованную аудиторию.

Например, Яндекс.Картами активно пользуются 32 млн людей, а Яндекс.Навигатором — 24 млн. Если компаниями предлагаются премиум-товары или услуги, карты могут быть отличным выбором для продвижения. 75% пользователей карт — платежеспособная аудитория, а 75% водят личный автомобиль. Это люди с высоким доходом, которые ведут активный образ жизни, инвестируют, пользуются премиум-сервисами и услугами.

Геомаркетинговой информацией и рекламой пользуются широкий спектр пользователей. Приведем статистические данные об уровне пользователей и их сегментации среди населения (рис. 1).

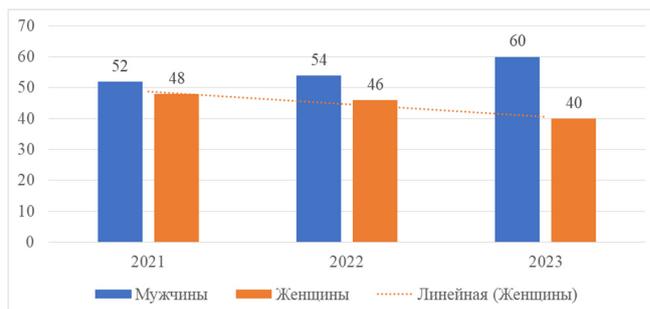


Рисунок 1 – Уровень пользователей среди населения за 2021-2023 гг.

Заинтересовать аудиторию можно с помощью следующих рекламных форматов (рис. 2).

Геореклама подходит для любых компаний, которым важно привлечь больше клиентов. Но особенно эффективной она будет для локального и оффлайн-бизнеса. С помощью геосервисов можно увеличить посещаемость магазинов, сообщить клиентам о новых акциях, скидках, мероприятиях или открытии нового магазина.



Рисунок 2 – Виды геомедийной рекламы и инноваций в данном секторе геомаркетинга

3. Пользовательский контент (UGC). В картах теперь можно создавать списки мест и делиться со всеми пользователями. Например, недавно водители такси создали гид проверенных кафе «Таксисты рекомендуют, где поесть в Москве и области». Всего в список можно добавить до 1 000 мест, а далее разместить ссылку на него в соцсетях, чтобы о нем узнали другие люди. Также важным считается мнение блогеров, которые активно общаются с помощью мессенджеров путем распространения информации о георасположении.

4. Больше акцента на оптимизации карточки компании. Хорошо заполненная карточка товара с качественными привлекательными фото — это бесплатная реклама для потребителей. Когда пользователь ищет организации, алгоритмы карт показывают в топе поиска сначала самые подходящие результаты. При ранжировании они чаще всего смотрят на: полноту карточки и частоту ее обновления; близость вашего заведения к пользователю; отзывы и ваши ответы на них; рейтинг; известность и упоминаемость бренда в сети.

Необходимо работать над улучшением этих факторов в комплексе. Это повысит шансы попасть в топ поиска на запрос пользователя в картах и привлечь больше потенциальных клиентов [2].

Большое значение для продвижения геомаркетинга играет виртуальная и дополненная реальность. AR-технология — мощный инструмент для привлечения внимания к бренду и увеличения продаж. С помощью этой технологии компании создают интерактивный и захватывающий опыт, который позволяет потенциальным клиентам взаимодействовать с продуктом или услугой перед покупкой [3, С. 1593-1608.].

Систематизируем перечень мероприятий в маркетинговой деятельности, использование которых позволит эффективно использовать виртуальные мероприятия для развития маркетинга инноваций в геопространстве:

- важно использовать мероприятия для распространения истории, ценностей и предложений бренда;
- развитие интерактивного контента позволит сделать мероприятие интересным с помощью интерактивного контента, такого как онлайн-чаты, вопросы и ответы, а также виртуальных туров;
- сбор данных и их дальнейшая обработка позволит получить реальные и достоверные данные о клиентах для будущих маркетинговых исследований;
- локализация позволит адаптировать свои маркетинговые сообщения и материалы так, чтобы они соответствовали местной культуре и языку;
- цифровое присутствие предоставляет возможности для реализации преимуществ цифровых платформ.

### Литература

1. 2ГИС для Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://info.2gis.ru/moscow>
2. SEO оптимизация для Яндекс Карт. Увеличиваем переходы и посещения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://5starz.ru/blog/seo-optimizatsiya-dlya-yandex-kart-2/>
3. Аренков И.А., Бисько Г.Т. Использование технологии дополненной и виртуальной реальности при продажах бренда // Креативная экономика. – 2024. – Том 18. – № 7. – С. 1593-1608. – DOI: 10.18334/ce.18.7.121280.

### Vectors of digital development of geomarketing

**Deshchenko A.Yu., Kravchenko K.A.**

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky  
Modern vectors of digital development of geomarketing are defined. It is clarified that virtual and augmented reality are of great importance for the promotion of geomarketing. AR technology is a powerful tool for attracting brand attention and increasing sales. With this technology, companies create an interactive and immersive experience that allows potential customers to interact with a product or service before purchasing. The paper presents the level of users among the population for 2021-2023, Types of non-media advertising and innovations in this sector of geomarketing.

A list of events in marketing activities has been systematized, the use of which will make it possible to effectively use virtual events for the development of marketing innovations in geospatial.

Keywords: digital innovations, geomarketing, space, virtual reality, brand, promotion, maps, geolocation.

### References

1. 2GIS for Android [Electronic resource]. – Access mode: <https://info.2gis.ru/moscow>
2. SEO optimization for Yandex Maps. Increasing transitions and visits [Electronic resource]. – Access mode: <https://5starz.ru/blog/seo-optimizatsiya-dlya-yandex-kart-2/>
3. Arenkov I.A., Bis'ko G.T. Using augmented and virtual reality technology in brand sales // Creative Economy. – 2024. – Vol. 18. – No. 7. – P. 1593-1608. – DOI: 10.18334/ce.18.7.121280.

# Роль онлайн-образования в развитии человеческого капитала

**Догучаева Светлана Магомедовна**

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, SMDoguchaeva@fa.ru

В статье рассматривается роль онлайн-образования в развитии человеческого капитала, приводятся статистические данные, которые отражают рост онлайн-платформ, и рассматриваются преимущества для личного и профессионального развития. Особое внимание уделено повышению доступности образования благодаря цифровым технологиям.

**Ключевые слова:** онлайн-образование, человеческий капитал, цифровая трансформация, профессиональные навыки, цифровая грамотность.

Цифровые технологии быстро преобразили подходы к обучению и открыли совершенно новые горизонты для передачи знаний. Так, виртуальные платформы шагнули далеко за пределы традиционных аудиторий, стирая границы, ранее казавшиеся непреодолимыми. Следовательно, дистанционные форматы очень полезны для желающих повысить свои профессиональные навыки людей, независимо от места проживания или финансовых возможностей.

Сегодня человеческий капитал – это совокупность знаний и умений, способность адаптироваться к быстро меняющемуся миру. Возможности онлайн-обучения, благодаря его доступности, быстро помогают укреплению этого ресурса. Как пример, масштабные открытые курсы (MOOCs) или персонализированные программы дают шанс людям с любым уровнем подготовки освоить самые разные навыки — от базовых до узкоспециализированных.

По статистике ЮНЕСКО, популярность онлайн-образования продолжает расти: только к 2023 году число пользователей увеличилось на треть. Так называемый «тренд» во многом ускорился благодаря пандемии COVID-19, которая вынудила образовательные системы по всему миру быстро перейти в цифровую среду. Так, в этот период стало ясно, насколько значимы инновационные технологии для формирования навыков, которые необходимы в условиях нестабильности.

Отметим, что образование, которое сегодня можно получить в цифровой среде, меняет жизнь отдельных людей, создает основу для более справедливой и динамичной экономики. И стоит сказать, такой формат обучения приносит результаты: он помогает снизить неравенство, готовит специалистов нового поколения и поддерживает непрерывное развитие.

Также стоит сказать, что дистанционное обучение, которое стало привычным явлением в последние годы, особенно после пандемии, требует внимательного изучения как инструмента развития человеческого капитала. Таким образом, несмотря на его популярность, трактовка этого термина до сих пор не имеет единого подхода, а связанные с ним понятия вызывают споры.

Обучение в целом можно описать как процесс, который манит человека через освоение новых знаний, навыков и практического опыта. Но вот с дистанционным обучением ситуация оказывается сложнее. Хотя оно уже давно заняло своё место в образовательной системе России, законодательство до сих пор чётко не определяет его суть. Да даже в ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 2012 года этого понятия вовсе нет.

Существуют разные точки зрения на то, как стоит воспринимать дистанционное обучение. Некоторые эксперты считают, что ключевым элементом здесь становится посредник — материальный или цифровой носитель информации. Другие исследователи больше внимания уделяют пространственному и временному разделению преподавателей и студентов. Одна из наиболее точных формулировок принадлежит учёным Андрееву и Солдаткину, которые описали дистанционное обучение как процесс интерактивного взаимодействия, в котором не имеет значения, где именно находятся участники процесса, они довольно важным считают и использование специфической дидактической системы.

Особенности дистанционного обучения глубоко исследовал и Д. Киган, который выделил несколько признаков, которые помогают отличить эту форму образования от традиционных методов. Например, преподаватели и учащиеся чаще всего находятся в разных местах в течение всего курса, а за организацию процесса, создание материалов и поддержку студентов отвечает учебное учреждение. Также обучение невозможно без технических средств, таких как компьютеры, видеосвязь или даже печатные материалы, и, конечно же, без обратной связи между преподавателем и студентом, которая помогает выстраивать продуктивный диалог. И, пожалуй, одной из главных особенностей становится индивидуальный подход — групповые занятия в этом формате почти отсутствуют.

Тема дистанционного обучения остаётся открытой для новых исследований, особенно в контексте его влияния на развитие профессиональных навыков и человеческого капитала [1].

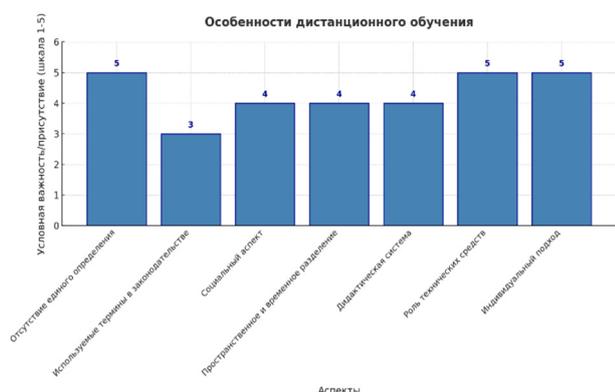


Рис 1. Значимость аспектов дистанционного обучения

Здесь отметим, что одной из первых реализаций концепции дистанционного обучения можно считать созданные в 1840-х годах на территории Великобритании школы, эти учреждения занимались подготовкой специалистов в области стенографии, что представляло собой востребованное направление в тот период. Образовательный процесс основывался на передаче знаний посредством обмена письменными материалами через почтовые службы, тем самым это позволяло учащимся осваивать профессиональные навыки, находясь на значительном расстоянии от учебного центра.

В последующие десятилетия идея дистанционного обучения распространилась по Европе и Америке, как, к примеру, в Чикаго Уильям Харпер организовал похожую систему обучения, которая была адаптирована для использования в теологической семинарии. В итоге Харпера стал одним из основателей Чикагского университета, там он стал первым президентом. То есть можно сказать, эта практика наглядно демонстрировала потенциал дистанционного образования в обеспечении доступа к знаниям и формировании академического лидерства.

Появление радио и телевидения тоже стало новым витком в истории дистанционного обучения, подтверждением чему служит то, что в начале XX века почтовая связь использовалась государственными учреждениями Канады, Австралии и Новой Зеландии для обучения детей, живущих в труднодоступных регионах. Китай, столкнувшись с проблемой роста населения и нехватки традиционных образовательных ресурсов, создал свою национальную программу дистанционного обучения, активно развивающуюся с 1970-х годов.

Интересен пример Турции, где университет Анадолу, открытый в 1981 году, стал крупнейшим в мире по числу студентов, обучающихся удаленно. В 1990-х годах США активно внедряли этот формат: к концу десятилетия дистанционные курсы предлагали почти треть университетов страны, позже там начали появляться виртуальные университеты, где можно было получить полноценную степень бакалавра или магистра.

С развитием интернета дистанционное обучение перешло на качественно новый уровень. Так, если раньше общение между преподавателем и учеником в основном шло через письма или видеокассеты, то теперь появились возможности для синхронной связи, включая чаты и видеоконференции. Во многих странах расширение доступности онлайн-образования стало задачей государственного масштаба. Например, в России в рамках национального проекта "Образование" все школы страны подключили к интернету.

К началу XXI века дистанционное обучение охватывало более половины студентов в мире, поскольку сейчас уже электронные платформы превратились в крупную индустрию с огромными оборотами, сопоставимыми с ВВП крупных стран. Ну и несмотря на существующие сложности с нормативным регулированием, российские учебные заведения также начали активно использовать эту форму, поэтому сегодня дистанционные технологии успешно применяются в школах и вузах, в профессиональном обучении, а также на корпоративных тренингах [2].

Неожиданный импульс развитию онлайн-образования дала пандемия COVID-19, то есть внезапный переход на дистанционное образование кроме принесённых собой проблем также показал, что этот формат обладает огромным потенциалом и способен стать важным элементом учебного процесса в будущем [3,4].



Рис 2. Этапы развития дистанционного обучения

Дистанционное обучение также довольно активно трансформируется благодаря изменяющимся условиям времени и пространства, влияющим на взаимодействие между участниками образовательного процесса, эта модель охватывает широкий спектр возможностей для учеников и педагогов, однако не обходится без ограничений. Так, обучение в удалённом формате, предполагающее свободу выбора места и времени, становится всё более популярным.

Для учеников гибкость графика обучения позволяет совмещать образовательный процесс с другими занятиями, оптимизируя использование личного времени. Но требующее же физического присутствия обучение, например, для работы с оборудованием или материалами, остаётся труднодоступным. С другой стороны, у педагогов появляется шанс работать с большим числом студентов, используя цифровые технологии. Тем не менее, охват аудитории часто ограничен техническими возможностями и доступностью необходимых ресурсов [5].

Далее, когда взаимодействие происходит в реальном времени, но в разных локациях, обучаемые могут учиться из удобного места, экономя на транспортных расходах. При этом сохраняется возможность общения с преподавателем и другими учениками. Но ограничения в индивидуальном темпе обучения всё ещё могут стать препятствием. Для преподавателей синхронизация занятий повышает эффективность образовательного процесса, хотя количество участников всё же ограничивается рамками единого времени.

Если говорить об асинхронных форматах, при которых студенты и преподаватели не взаимодействуют одновременно, такие подходы максимально расширяют гибкость. Учащийся самостоятельно определяет комфортный темп и стиль работы, избегая привязки к строгим расписаниям. Однако в таких условиях обратная связь между участниками становится слабее, а доступность некоторых образовательных форматов снижается.

Для успешного внедрения дистанционных форматов обучение требует нормативной и методической базы. Пока в этой области сохраняется много пробелов: программы разрабатываются без чётких стандартов, а оценка их качества остаётся на усмотрение организаторов, тем самым возникает риск снижения общего уровня подготовки, особенно в тех моментах, если курсы не адаптированы под индивидуальные особенности студентов.

Отметим здесь также самостоятельность, которая тоже довольно важна в достижении успеха при дистанционном обучении, то есть навыки самоконтроля и распределения времени помогают эффективно распределять нагрузку и выбирать подходящие формы подачи материала, будь то визуальный или слуховой формат. Для синхронного обучения такая самоорганизация становится очень важной.

Ещё следует взять во внимание цифровую грамотность и доступ к необходимым техническим средствам, поскольку даже при наличии оборудования низкий уровень владения технологиями может стать

проблемой. Подтверждают это социологические исследования, которые показывают, что отношение к дистанционному формату обучения сильно различается: одни предпочитают традиционные формы общения, ценя личные контакты, другие видят в удалённых технологиях возможность получить знания, недоступные ранее. К слову, степень удовлетворённости обучением влияет на дальнейший выбор форматов, подтверждая значимость качественной организации процесса [6,7].

Далее, изменения в политике, экономике и технологиях тоже оказывают большое влияние на нужду дистанционного обучения, поскольку довольно велико влияние такого типа образования в формировании человеческого капитала, это выражается в нескольких моментах. В первую очередь, оно даёт возможность участвовать в образовательном процессе людям, находящимся на удалении от учебного заведения, а также тем, кто по различным причинам, включая семейные обстоятельства или ограниченные возможности, не может посещать учебные заведения. Во-вторых, дистанционное обучение предоставляет больше возможностей для самообразования, тем самым дав возможность выстраивать индивидуальные траектории обучения и развивать личные качества, способности и компетенции в различных областях. При этом обучаемыми могут быть люди любого возраста и образовательного уровня, и каждый может выбрать программу, соответствующую его интересам.

К слову, дистанционное обучение позволяет эффективно использовать собственное время, что является важным и невосполнимым ресурсом, а также даёт возможность совмещения учебы с профессиональной деятельностью, тем самым делая обучение массовым, вместе с этим затраты для обучающихся и для образовательных учреждений снижаются, возникают условия для создания систем непрерывного образования.

Однако, несмотря на многочисленные преимущества, дистанционное обучение имеет и определённые недостатки. Среди них — неоднозначное отношение обучающихся к такому формату, трудности в применении его к обучению некоторых умений и навыков, а также низкая мотивация и отсутствие у большинства обучающихся навыков самостоятельной работы. Подтверждением здесь служат исследования, которые говорят о том, что немало участников онлайн-образования так и не доучиваются до конца, ну и у тому же, существует сложность в оценке усвоения знаний и навыков, а также отсутствие надежных методик для точной оценки результатов обучения.

#### Литература

1. Дмитриевская Н.А. Массовые открытые онлайн курсы как инструмент развития человеческого капитала малых предприятий // Открытое образование. – 2014. – № 6(107). – С. 23–27.
2. Григорьев С.Г., Лукин В.В., Лукин Д.В. Развитие человеческого капитала в условиях цифровизации // E-Management. – 2018. – № 2. – С. 13–19.
3. Зеер Э.Ф., Ломовцева Н.В., Третьякова В.С. Готовность преподавателей вуза к онлайн-образованию: цифровая компетентность, опыт исследования // Педагогическое образование в России. – 2019. – № 1. – С. 45–56.
4. Мещеряков В.А. Цифровизация образования в России: перспективы и вызовы // Образование и наука. – 2022. – № 24(3). – С. 34–48.
5. Животовская И.Г. Дистанционное обучение в мире: история, теория и практика // Экономика образования. – 2002. – № 4. – С. 37–46.

6. Карпенко Е.З., Казанбиева А.Х., Дубинина С.Д. Дистанционное обучение как инструмент развития человеческого капитала // Российский педагогический журнал. – 2021. – № 9(131). – С. 25–33.

7. Баранников А.Л., Грибкова О.В., Иванова С.П. Развитие мирового и российского рынка онлайн образования // Вестник Академии. – 2020. – № 2. – С. 86–95.

8. Догучаева, С.М. Влияние COVID-19 на развитие электронной коммерции // Самоуправление. – М., 2021. – № 4. – С. 298-300.

9. Магомедов Р.М. Влияние западных санкций на газовую отрасль России // Экономика строительства. – 2024. – № 9. – С. 121-125.

10. Магомедов Р.М. Развитие возможностей нейросетей в экономике и бизнесе // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 503-506.

11. Магомедов Р.М. Влияние климатических изменений на глобальную экономику // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 77-79.

12. Савина С.В. Анализ влияния западных санкций на рынок инновационных товаров в России // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 44-46.

13. Фомичева Т.Л. Потребление: нестандартные виды - сущность, особенности, отличия // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 193-196.

#### The Role of Online Education in Human Capital Development Doguchaeva Svetlana Magomedovna

##### Financial University under the Government of the Russian Federation

The article explores the role of a leader in managing organizational change during digital transformation. It highlights key leadership qualities and strategies that facilitate successful adaptation to new technologies and processes. Special attention is given to the importance of motivating teams, fostering innovation, and overcoming resistance to change.

**Keywords:** leadership, change management, digital transformation, organizational development, innovation.

#### References

1. Dmitrievskaya N.A. Massive open online courses as a tool for developing human capital of small enterprises // Open education. - 2014. - No. 6 (107). - P. 23-27.
2. Grigoriev S.G., Lukin V.V., Lukin D.V. Development of human capital in the context of digitalization // E-Management. - 2018. - No. 2. - P. 13-19.
3. Zeer E.F., Lomovtseva N.V., Tretyakova V.S. Readiness of university teachers for online education: digital competence, research experience // Pedagogical education in Russia. - 2019. - No. 1. - P. 45-56.
4. Meshcheryakov V.A. Digitalization of education in Russia: prospects and challenges // Education and Science. – 2022. – No. 24(3). – P. 34–48.
5. Zhivotovskaya I.G. Distance learning in the world: history, theory and practice // Economics of education. – 2002. – No. 4. – P. 37–46.
6. Karpenko E.Z., Kazanbieva A.Kh., Dubinina S.D. Distance learning as a tool for developing human capital // Russian Pedagogical Journal. – 2021. – No. 9(131). – P. 25–33.
7. Barannikov A.L., Gribkova O.V., Ivanova S.P. Development of the global and Russian online education market // Bulletin of the Academy. – 2020. – No. 2. – P. 86–95.
8. Doguchaeva, S.M. The Impact of COVID-19 on the Development of E-Commerce // Self-Government. - M., 2021. - No. 4. - P. 298-300.
9. Magomedov R.M. The Impact of Western Sanctions on the Russian Gas Industry // Construction Economics. - 2024. - No. 9. - P. 121-125.
10. Magomedov R.M. Development of Neural Network Capabilities in Economics and Business // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 503-506.
11. Magomedov R.M. The Impact of Climate Change on the Global Economy // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 77-79.
12. Savina S.V. Analysis of the impact of Western sanctions on the market of innovative goods in Russia // Innovations and Investments. - 2024. - No. 5. - P. 44-46.
13. Fomicheva T.L. Consumption: non-standard types - essence, features, differences // Innovations and Investments. - 2024. - No. 6. - P. 193-196.

# Влияние искусственного интеллекта на рынок труда

Догучаева Светлана Магомедовна

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, SMDoguchaeva@fa.ru

В статье рассмотрены ключевые аспекты влияния технологий искусственного интеллекта (ИИ) на рынок труда, включая автоматизацию рабочих процессов, появление новых профессий и изменение требований к квалификациям сотрудников. Обсуждаются как положительные, так и отрицательные последствия внедрения ИИ в различные отрасли экономики. Приводятся статистические данные и прогнозы, позволяющие оценить перспективы трансформации рынка труда под воздействием ИИ. Также предложены рекомендации для бизнеса, работников и образовательных учреждений в условиях цифровой трансформации. **Ключевые слова.** Искусственный интеллект, рынок труда, автоматизация, новые профессии, цифровая экономика.

Искусственный интеллект становится одной из трансформационных технологий во всех сферах человеческой деятельности. Действительно, эта революционная технология меняет сами подходы к решению производственных, управленческих и социальных задач, ускоряя процессы автоматизации и определяя новые формы взаимодействия человека и техники. Эта трансформационная тенденция вызывает не только любопытство, но и серьезную обеспокоенность, особенно в связи с изменениями в структуре занятости.

Особенно актуально рассмотрение влияния искусственного интеллекта в рамках таких динамичных областей, как e-коммерция, промышленное производство и экономическое развитие. Однако несмотря на то, что ИИ осуществляет очень интенсивную цифровизацию и автоматизацию, создавая беспрецедентные возможности для повышения производительности и оптимизации бизнес-процессов, он также вызывает радикальные изменения на рынке труда, ставя под угрозу традиционные формы занятости. Эксперты предсказывают, что в ближайшие десятилетия миллионы людей останутся без работы, объединяя эти прогнозы с переосмыслением трудовых отношений и профессиональных компетенций. Внедрение искусственного интеллекта уже начинает оказывать значительное воздействие на миллионы рабочих мест по всему миру, преобразовывая традиционные процессы, подходы к выполнению задач. По оценкам Всемирного экономического форума, к 2027 году технологии ИИ и автоматизации способны затронуть около 83 миллионов рабочих мест, одновременно способствуя созданию порядка 69 миллионов новых вакансий [1].

На данном отчёте Всемирного экономического форума видно какие вакансии будут востребованы в 2023-2027 году, большинство рабочих мест будут созданы в сфере ИИ, из чего следует, что классические рабочие места будут исключаться за счёт создания рабочих мест в сфере ИИ и автоматизации традиционных видов деятельности.

Искусственный интеллект охватывает широкий спектр технологий, включая машинное обучение, обработку естественного языка, компьютерное зрение и робототехнику. Эти инновации находят применение в самых разных отраслях, стимулируя экономический рост, повышая эффективность процессов и оптимизируя использование ресурсов, но наряду с преимуществами внедрение ИИ приводит к глубокими структурными изменениями, которые влияют на рынок труда и экономическую динамику. Применение ИИ в различных отраслях:

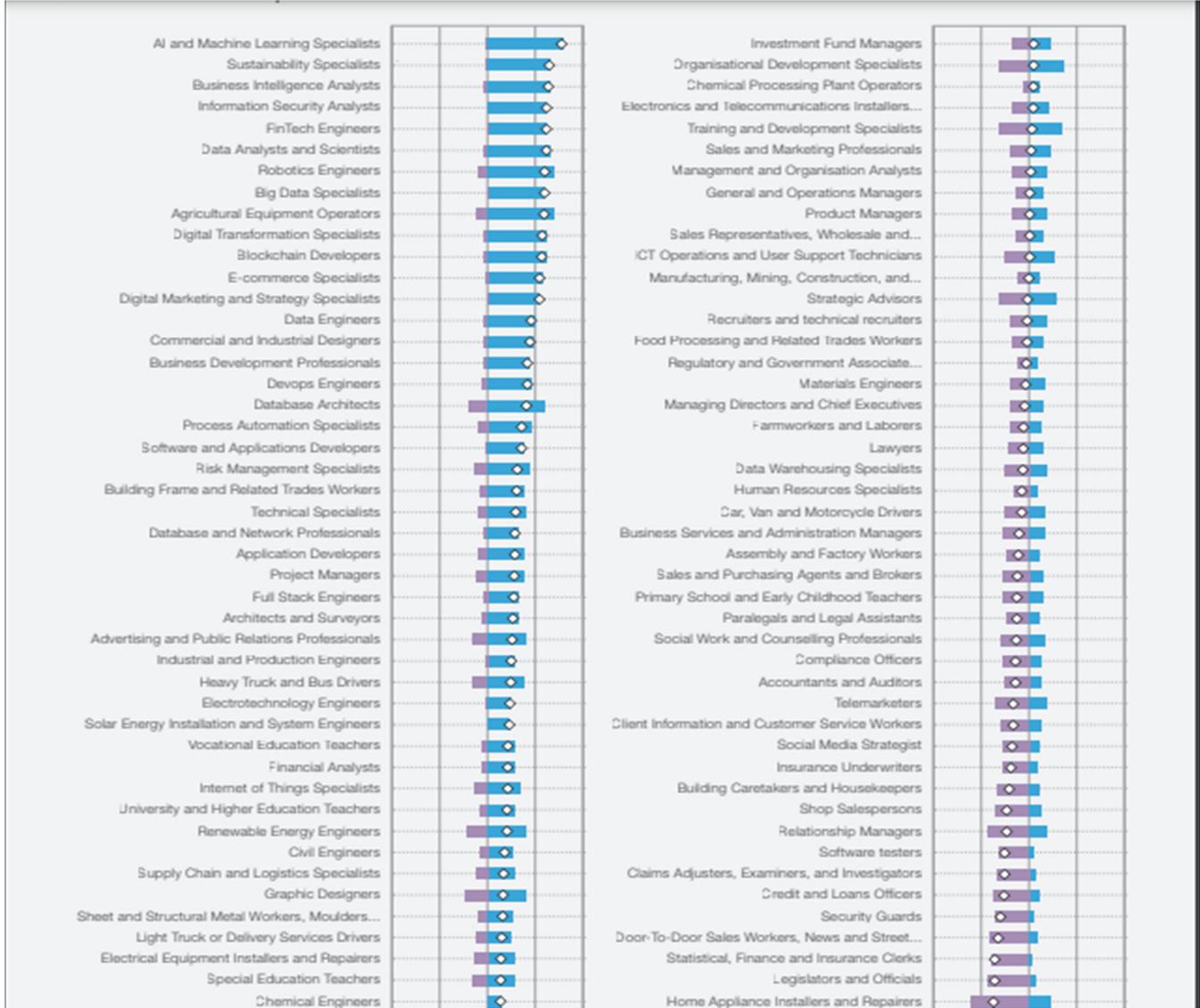
✓ *Производство:* технологии искусственного интеллекта активно внедряются для автоматизации классических производственных процессов, включая управление сборочными линиями, контроль качества и оптимизацию затрат. Например, автоматизированные системы, оснащённые компьютерным зрением, способны выявлять дефекты продукции с точностью до 99%, что снижает процент брака и повышает общую производительность. В России подобные решения внедряются в таких отраслях, как машиностроение и производство электроники. Согласно данным Национального центра развития искусственного интеллекта (НЦРИИ) при правительстве РФ, с 2021 года уровень внедрения технологий ИИ вырос в 1,5 раза. На сегодняшний день их использование в приоритетных отраслях экономики достигло 32%. В том же отчёте НЦРИИ отмечается, что в обрабатывающей промышленности ИИ применяют 25,8% предприятий, 28% из них оценивают эффект от внедрения как значительный. Среди компаний, ещё не внедривших технологии искусственного интеллекта, треть планирует интеграцию таких технологий в свои процессы в течение ближайших 3 лет. Крайне высок уровень внедрения искусственного интеллекта в топливно-энергетическом комплексе, где доля предприятий, использующих данные технологии, уже превысила 40%. Эти показатели подчёркивают значимость искусственного интеллекта для повышения конкурентоспособности российских компаний и их адаптации к современным вызовам экономики [2].

✓ *Сфера услуг:* в секторе услуг искусственный интеллект способствует созданию персонализированных взаимодействий с клиентами. Широкое распространение получили виртуальные ассистенты и

чат-боты, которые позволяют обрабатывать миллионы запросов в режиме реального времени, снижая нагрузку на персонал. Например, в банковском секторе чат-боты уже обрабатывают до 80% клиентских

запросов. В России такие технологии активно применяются Сбербанком, который ежегодно фиксирует рост числа обращений через ИИ-решения на 15-20% [3].

Таблица 1



✓ *Логистика* - один из ярких примеров применения искусственного интеллекта, как это видно на примере компании Amazon, которая предпринимает активные шаги по внедрению роботизированных технологий для оптимизации складской логистики. Ожидается, что автономные роботы Kiva ускорят обработку заказов, сократят логистические расходы до 20 % и повысят общую производительность склада. Конечно, это означает сокращение числа рабочих мест, так как автоматизация снижает потребность в персонале на складах, что зафиксировано Центром исследований автоматизации в США: на данный момент благодаря таким технологиям на складах уже на 10% меньше работников. В России подобные системы тестируют крупные локальные игроки рынка, такие как Wildberries и Ozon, внедрившие роботизированные сортировочные центры для обработки заказов и логистики. Простое рассмотрение некоторых методов такого внедрения и его влияния на практику работы убеждает в том, что технология ИИ является катализатором экономических преобразований, предлагая новые, более современные модели взаимодействия между бизнесом, государством и обществом.

Однако в последние несколько лет в экономике труда России и США это внедрение рассматривается как одна из самых больших сил, меняющих структуру занятости. В этой части исследовательской ра-

боты мы рассмотрим некоторые количественные данные, отслеживающие ситуацию с занятостью до и после появления ИИ, а также проведем углубленное сравнение между двумя странами.

Для начала рассмотрим сценарий развития рынка труда в России. Во-первых, это данные Росстата, согласно которым по состоянию на 2012 год в России насчитывалось около 73 миллионов занятых. Структура занятости: 10% в сельском хозяйстве, 30% в промышленности и 60% в сфере услуг. По данным исследования, проведенного Высшей школой экономики, около 40 % рабочих мест в России находятся под угрозой автоматизации.



Рис. 1

Можно сравнить эти данные с американскими. В том году численность занятого населения составляла 155 миллионов человек. Эти 155 миллионов человек были заняты в стране в рамках следующей структуры занятости: 1,5% в сельском хозяйстве, 20% в промышленности и 78,5% в сфере услуг.



Рис. 2

Согласно анализу, проведенному McKinsey Global Institute, к 2030 году около 49 % рабочих мест в США будут подвержены риску автоматизации. По оценкам, такой исход приведет к уничтожению 20-30 миллионов рабочих мест [4].

Согласно статистике Росстата, доля занятых в 2024 году от общей численности рабочей силы в России практически не изменилась. Так, в сельском хозяйстве она составила 8 %, в промышленности - 28 %, а в сфере услуг - 64 %. На тот момент общая численность занятых в России составляла 71 миллион человек [5]. Они доказывают, что автоматизация сильно изменила классические секторы экономики, в которых тысячи рабочих мест были потеряны, но новые возможности для трудоустройства появились в сфере IT и цифровых технологий.

Например, в 2024 году количество работников в IT-секторе увеличилось на 50 % по сравнению с 2012 годом и составило 1,2 миллиона человек. Структура занятости в США выглядит следующим образом: 1,3% в сельском хозяйстве, 18% в промышленности и 80,7% в сфере услуг. Общее число занятых выросло до 160 миллионов человек, что свидетельствует о создании новых рабочих мест, особенно в сфере IT и аналитики данных. Например, занятость в сфере программного обеспечения и разработки выросла на 50 % за тот же период, составив около 4,5 млн работников. Анализ смены профессий также даст очень интересные результаты. Напомним, что в России количество кассиров и операторов сократилось на 20 % в период с 2012 по 2024 год за счет развития автоматизированных кассовых систем и онлайн-сервисов. В то время как в сфере разработки программного обеспечения и аналитики с этого периода набор сотрудников увеличится в 40 раз. Даже кибербезопасность находится на подъеме, набирая популярность за тот же период. Исходя из полученных данных, можно утверждать, что в России, как и в США, наступила новая эра - ИИ и автоматизация производства произвели революцию в структуре занятости. Даже в традиционных отраслях сокращаются рабочие места из-за автоматизации, но при этом растет спрос на высококвалифицированных специалистов в области IT и анализа данных. Поэтому работники должны продолжать адаптироваться к новым условиям.

Таким образом, внедрение ИИ на рынок труда является непростым, многогранным и комплексным процессом. Эффективная минимизация рисков требует совместных усилий как со стороны государства, так работодателей и различных учреждений.

Для эффективного использования потенциала искусственного интеллекта в экономике необходимо разработать комплексный подход, учитывающий интересы всех ключевых участников рынка — бизнеса, работников и образовательных учреждений. Для компаний приоритетом становится инвестирование в обучение и переквалификацию сотрудников, что позволяет адаптировать их к новым технологиям и обеспечить высокую производительность. Работникам, в свою очередь, важно активно осваивать новые навыки, включая анализ данных, программирование и креативное мышление, которые становятся востребованными на современном рынке труда, ведь гибкость и способность к адаптации приобретают особое значение в информационном обществе. Образовательные учреждения также играют ключевую роль в подготовке кадров для цифровой экономики. Необходимость обнов-

ления учебных программ и включения курсов, посвященных искусственному интеллекту и другим цифровым навыкам, становится очевидной. Сотрудничество с бизнесом через создание практических программ, стажировок и совместных исследовательских инициатив способствует подготовке студентов к реальным вызовам, стоящим перед современной экономикой. Таким образом, эффективное взаимодействие между бизнесом, работниками и образовательной системой создаёт условия для гармоничного внедрения искусственного интеллекта, минимизации его негативных последствий и максимизации возможностей для устойчивого экономического роста.

Искусственный интеллект в конечном итоге приведет к структурным и квалификационным изменениям на рынке труда. Автоматизация многих процессов создаст потребность в новых навыках и специальностях, связанных с анализом данных, программированием и творческим мышлением, а также займет место некоторых рутинных профессий. Работникам придется приспосабливаться: менять учебные программы, переквалифицироваться и продолжать учиться. Чтобы ограничить риски, связанные с автоматизацией, необходимо включить в предложения мероприятия по повышению квалификации системы социальной поддержки. Учебные заведения должны пересмотреть содержание своих учебных программ таким образом, чтобы они обеспечивали вхождение новой рабочей силы в цифровую экономику. Со своей стороны, компании должны вкладывать значительные средства в явления, обеспечивающие не только экономические улучшения, но и социальные издержки ИИ.

Таким образом, искусственный интеллект в конечном итоге становится важнейшим элементом трансформации рынка труда, создавая как вызовы, так и возможности. Его конвергенция при эффективном взаимодействии государства, бизнеса и общества может в конечном итоге максимально использовать его потенциал для устойчивого экономического развития и социальной стабильности.

#### Литература

1. The Future of Jobs Report 2023 URL: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf) (дата обращения: 03.01.2025).
2. Зачем промышленным предприятиям России нужны нейросети URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/08/11/2024/671b85db9a794780798aea5](https://www.rbc.ru/technology_and_media/08/11/2024/671b85db9a794780798aea5) (дата обращения: 03.01.2025).
3. AI-решения Сбера используют 85% регионов России URL: <https://www.eastrussia.ru/news/ai-resheniya-sbera-ispolzuyut-85-regionov-rossii/> (дата обращения: 03.01.2025).
4. McKinsey Global Institute Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages> (дата обращения: 03.01.2025).
5. Труд и занятость в России 2023 URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Trud\\_2023.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Trud_2023.pdf) (дата обращения: 03.01.2025).
6. Догучаева, С.М. Влияние COVID-19 на развитие электронной коммерции // Самоуправление. – М., 2021. – № 4. – С. 298-300.
7. Магомедов Р.М. Влияние западных санкций на газовую отрасль России // Экономика строительства. – 2024. – № 9. – С. 121-125.
8. Магомедов Р.М. Рынок недвижимости России в условиях нестабильности ключевой ставки 2022-2024 годов // Экономика строительства. – 2024. – № 10. – С. 205-208.
9. Магомедов Р.М. Развитие возможностей нейросетей в экономике и бизнесе // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 503-506.
10. Магомедов Р.М. Влияние климатических изменений на глобальную экономику // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 77-79.
11. Савина С.В. Влияние санкций на сферу туризма в России: Проблемы и перспективы // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 296-298.
12. Савина С.В. Анализ влияния западных санкций на рынок инновационных товаров в России // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 44-46.

13. Савина С.В. Анализ влияния санкций на развитие IT-сектора в России: проблемы и перспективы //РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2024. – № 1. – С. 188-193.

14. Фомичева Т.Л. Параллельный импорт: российская специфика //Иновации и инвестиции. – 2024. – № 4. – С. 361-363.

15. Фомичева Т.Л. Потребление: нестандартные виды - сущность, особенности, отличия //Иновации и инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 193-196.

#### The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market

Doguchaeva S.M.

Financial University under the Government of the Russian Federation,

The article examines key aspects of the impact of artificial intelligence (AI) technologies on the labor market, including the automation of work processes, the emergence of new professions, and changing qualification requirements for employees. Both positive and negative effects of AI implementation in various economic sectors are discussed. Statistical data and forecasts are provided to assess the prospects for labor market transformation under AI's influence. Recommendations are offered for businesses, employees, and educational institutions in the context of digital transformation.

Keywords: Artificial intelligence, labor market, automation, new professions, digital economy.

#### References

1. The Future of Jobs Report 2023 URL: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf) (accessed: 03.01.2025).
2. Why do Russian industrial enterprises need neural networks URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/08/11/2024/671b85db9a794780798aea5](https://www.rbc.ru/technology_and_media/08/11/2024/671b85db9a794780798aea5) (accessed: 03.01.2025).
3. Sber's AI solutions are used by 85% of Russian regions URL: <https://www.eastrussia.ru/news/ai-resheniya-sbera-ispolzuyut-85-regionov-rossii/> (accessed: 03.01.2025).
4. McKinsey Global Institute Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages> (accessed: 03.01.2025).
5. Labor and employment in Russia 2023 URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Trud\\_2023.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Trud_2023.pdf) (accessed: 03.01.2025).
6. Doguchaeva, S.M. The impact of COVID-19 on the development of e-commerce // Self-government. - M., 2021. - No. 4. - P. 298-300.
7. Magomedov R.M. The Impact of Western Sanctions on the Russian Gas Industry // Construction Economics. - 2024. - No. 9. - P. 121-125.
8. Magomedov R.M. The Russian Real Estate Market in the Context of Key Rate Instability in 2022-2024 // Construction Economics. - 2024. - No. 10. - P. 205-208.
9. Magomedov R.M. Development of Neural Network Capabilities in Economics and Business // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 503-506.
10. Magomedov R.M. The Impact of Climate Change on the Global Economy // Innovations and Investments. - 2024. - No. 8. - P. 77-79.
11. Savina S.V. The Impact of Sanctions on the Tourism Sector in Russia: Problems and Prospects // Innovations and Investments. - 2024. - No. 5. - P. 296-298.
12. Savina S.V. Analysis of the Impact of Western Sanctions on the Market of Innovative Goods in Russia // Innovations and Investments. - 2024. - No. 5. - P. 44-46.
13. Savina S.V. Analysis of the Impact of Sanctions on the Development of the IT Sector in Russia: Problems and Prospects // RISK: Resources, Information, Supply, Competition. - 2024. - No. 1. - P. 188-193.
14. Fomicheva T.L. Parallel Import: Russian Specifics // Innovations and Investments. - 2024. - No. 4. - P. 361-363.
15. Fomicheva T.L. Consumption: non-standard types - essence, features, differences // Innovations and investments. - 2024. - No. 6. - P. 193-196.

# Основные направления устойчивого развития образовательной организации

**Павлов Денис Сергеевич**

ассистент кафедры финансового мониторинга, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», [dspravlov@mephi.ru](mailto:dspravlov@mephi.ru)

**Елкина Дарья Юрьевна**

ассистент кафедры финансового мониторинга, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», [dasha217991@gmail.com](mailto:dasha217991@gmail.com)

**Мысева Екатерина Романовна**

старший преподаватель кафедры финансового мониторинга, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», [ermuseva@mephi.ru](mailto:ermuseva@mephi.ru)

В статье рассматриваются основные направления устойчивого развития образовательной организации. Отмечается, что при цифровизации изменились многие механизмы, которые оказывают способствующее воздействие на развитие различных организаций в сфере образования. На протяжении нескольких лет непрерывный процесс синтеза новых компетенций и выстраивание механизмов повышения устойчивости развития стали одной из задач образовательных организаций. Указывается, что подобные механизмы могут относиться к различным иерархическим уровням – макро-, микро-, мезоуровням. Устойчивое развитие образовательных организаций включает в себя различные модели, направленные на создание устойчивых систем образования, которые могут адаптироваться к изменяющимся условиям и сохранять качество обучения на протяжении времени. Под устойчивостью развития образовательной организации следует подразумевать возможность ее неуклонного развития, несмотря на разнообразные риски, сопровождающие современные процессы функционирования образовательных организаций. Отмечается, что образовательные процессы являются осязательным инструментом, который способен трансформировать ценностный аппарат целых наций [1]. Это предоставляет широкие возможности для учащихся различных учреждений воспринимать принципы устойчивого развития как выбор образа жизни. Относительно содержания обучения целесообразно подчеркнуть важность междисциплинарности.

**Ключевые слова:** образовательная организация, университет, преподаватель, устойчивое развитие, экология, будущие поколения, риски

Синтез технологий и знаний, мощные трансформации в деятельности в среде, развитие искусственного интеллекта и его внедрение во все сферы усложняют имеющиеся и разрабатываемые образовательные продукты и услуги, сокращая жизненный цикл знаний, затрагивая функциональность образовательных организаций [2]. На протяжении нескольких лет непрерывный процесс синтеза новых компетенций и выстраивание механизмов повышения устойчивости развития стали одной из задач образовательных организаций.

Отмечающиеся в современном обществе инновации, такие, как цифровизация, внедрение искусственного интеллекта являются фундаментальным фактором успеха образовательных организаций [3,4]. Они позволяют университетам выжить в условиях конкурентной среды, сохранить наработанные достижения, которые являются наработками работающих в организациях сотрудников, а также оказывают важное воздействие на успешное создание новых организаций, филиальных сетей [5]. Под устойчивостью развития образовательной организации следует подразумевать возможность ее неуклонного развития, несмотря на разнообразные риски, сопровождающие современные процессы функционирования образовательных организаций.

Понятие «устойчивое развитие» определяется в проводимых сегодня исследованиях по-разному. В докладе Комиссии Брундтланд в 1987 г. «sustainable development» трактовалось как «развитие, при котором нынешние поколения удовлетворяют свои потребности, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять собственные нужды, собственные потребности» [6].

Данное определение было сформулировано достаточно давно, и в нем не учитывались современные составляющие в виде цифровизации, новых непредсказуемых рисков. **В нашем понимании, само понятие устойчивости, в большей степени, подразумевает способность противостоять рискам, неспрогнозированным событиям без ущерба для современной и будущей сред, при этом, с максимальной отдачей используя преимущества современных технологий на благо социального, экономического и экологического аспектов.**

В настоящее время в образовательных средах отмечаются разнообразные проблемы, затрудняющие устойчивое развитие [7]. Они являются следствием сложных, зачастую нелинейных взаимодействий между людьми, организациями, институциональными образованиями, которые являются субъектами образовательных процессов, и постоянно трансформирующейся окружающей средой [8]. Также высокой остается неопределенность, что приводит к непрогнозируемым рискам [9]. Эволюционное развитие экономических систем предполагает весьма нестабильные, неравновесные этапы функционирования.

Результаты деятельности человеческой цивилизации во многих случаях обуславливают экологические, экономические и социальные проблемы. Так, например, бурное развитие искусственного интеллекта порождает потребность в новых профессиях, утрату гуманизации обучающего пространства, на которую делался акцент длительный период времени. Следовательно, решение насущных проблем устойчивого развития, таких как нарушение критических планетарных границ, требует изменений в общественном восприятии, ценностях, отношении и поведении, а также правильных условий для этих изменений.

Образовательные процессы являются осязательным инструментом, который способен трансформировать ценностный аппарат целых наций [10]. Это предоставляет широкие возможности для учащихся различных учреждений воспринимать принципы устойчивого развития как выбор образа жизни [11]. С другой стороны, выбор образа жизни осуществляется в результате экзогенного влияния со стороны институтов, структур и практик, которые находятся вне контроля человека – макроуровень. В связи с данным обстоятельством личную ответственность необходимо рассматривать в диалектическом отношении с коллективной ответственностью.

Устойчивое развитие образовательных организаций включает в себя различные модели, направленные на создание устойчивых систем

образования, которые могут адаптироваться к изменяющимся условиям и сохранять качество обучения на протяжении времени.

**Таблица 1**  
**Модели устойчивого развития образовательных организаций**

№	Модель	Сущность
1	<b>Экологически устойчивое управление</b>	Модель, основанная на принципах экологической устойчивости, учитывает взаимодействие образовательной организации с её окружающей средой. Это может включать эффективное использование ресурсов, уменьшение отходов и энергопотребления, а также внедрение учебных программ по экологической осведомленности
2	<b>Социальное взаимодействие и включение</b>	Модели, ориентированные на социальную устойчивость, направлены на создание образовательной среды, которая способствует включению всех участников общества, независимо от их культурных, социальных или экономических особенностей. Это может включать дифференцированные учебные программы, поддержку для студентов с ограниченными возможностями и создание безопасной и инклюзивной среды для обучения
3	<b>Гибкость и инновации в образовании</b>	Организации должны быть способны быстро реагировать на изменения в образовательной среде и внедрять инновационные методы обучения. Это может включать использование технологий, создание гибких учебных планов и поощрение творческого мышления учащихся
4	<b>Управление знаниями и непрерывное обучение</b>	Модели, основанные на управлении знаниями, способствуют непрерывному обучению педагогического персонала, обновлению учебных программ и интеграции новых знаний и практик в образовательный процесс
5	<b>Финансовая устойчивость и эффективное управление ресурсами</b>	Организации должны обладать эффективной финансовой стратегией, способной обеспечить устойчивость финансирования и эффективное использование ресурсов
6	<b>Оценка и улучшение качества образования</b>	Внедрение системы оценки, направленной не только на проверку знаний учащихся, но и на оценку качества образования в целом, позволяет постоянно улучшать методы обучения и стимулировать развитие образовательной организации

Каждая из этих моделей играет важную роль в формировании устойчивой образовательной организации, способной адаптироваться к изменяющимся условиям и продолжать успешно обучать студентов. Стремясь к совершенству в исследованиях и цифровизации преподавания, планируя создание академических предприятий XXI век, университеты часто упускают из виду важность структур бэк-офиса, таких как кадровые службы, необходимые для управления сложными организациями, не сумев модернизировать и оптимизировать административные функции (включая управление человеческими ресурсами, финансы и материально-техническое обеспечение), университеты ставят себя в невыгодное положение, что затрудняет выполнение своих академических задач. Воспринимаемый уровень административного бремени часто является основным фактором привлекательности предложения академической работы.

Для преподавателей перспектива перехода в вуз, где на них будет меньше административной нагрузки, является огромным доводом в пользу осуществления, поскольку «институциональные процедуры и бюрократическая волокита» входят в пятерку основных источников стресса и препятствуют продуктивной научной и педагогической деятельности. Нечто подобное происходит и со студентами: исследования показывают, что необходимость преодолевать административные препятствия является препятствующей силой. Устаревшие и неэффективные административные операции могут иметь более прямое влияние на репутацию учреждения. Финансовое мошенничество, неэффективная или несправедливая кадровая политика, потеря грантов из-за пло-

хого управления исследованиями — все это может привести к формированию негативного имиджа. Большинство колледжей и университетов, стремящихся улучшить свою административную деятельность в направлении устойчивого развития, не достигают поставленных целей и в некоторых случаях делают шаг назад. На это имеются причины, многие из которых связаны с уникальными ограничениями академических учреждений.

В то время, как эффективное руководство вузами жизненно важно для того, чтобы сотрудники вузов могли справиться с проблемами повседневной работы, они также необходимы для адаптации к социально-демографическим изменениям, цифровизации, глобализации и последствиям экономического спада, то есть возникающим проблемам, которые имеют стратегическое значение для организации [12]. Повестка дня ООН на период до 2030 года признает качественное образование (ЦУР № 4) как средство достижения остальных ЦУР, а устойчивость является целью образования в задаче 4.7.

Немногочисленные исследования, в которых рассматривались концепции обучения и образовательная практика, используемые в УР, подчеркивают расхождения, несоответствие подходов и недостатки учебных программ [13].

Считается, что образовательные стратегии и политические рекомендации по реализации ОУР оказали ограниченное положительное воздействие и зависят от предполагаемых положительных результатов, которые не были оценены объективно. Более того, исследования показали, что учащиеся все больше отстраняются от ОУР. Студенты и преподаватели часто чувствуют себя подавленными концепциями устойчивости, а неправильные представления о природе устойчивости и ограниченной возможности изменить ситуацию, как было показано, провоцируют пессимизм и снижают мотивацию. Устойчивость часто использовалась для того, чтобы склонить студентов к определенной точке зрения, вместо того, чтобы дать им возможность прийти к собственным выводам, основанным на критическом осмыслении имеющихся мнений и фактов [14].

Концепция качественного образования основана на предпосылке, что образовательные цели достигаются, а цели реализуются, при этом качество рассматривается «в свете того, что общество определяет цель образования» [15]. Хотя образование, включая формальное, неформальное информирование и обучение, было признано «процессом, посредством которого люди и общества могут полностью раскрыть свой потенциал, на протяжении многих лет целью образования в промышленно развитых странах было обучение рабочей силы, стремясь к совершенству в нескольких основных дисциплинах».

Исследование, проведенное недавно в азиатских странах, показало, что образование уделяет особое внимание подготовке учащихся к конкурентному участию в глобальной экономике, а не тому, чтобы они стали критически настроенными и ответственными членами общества в соответствии с целями УР [16]. Сегодня, хотя экономическое благополучие остается важным результатом образования, все чаще звучат призывы к тому, чтобы образование сосредоточилось также на вопросах глобальной гражданственности, социальной справедливости и устойчивости.

УР связана с качественным образованием в том смысле, что оно потенциально может дать учащимся знания, навыки и ценности, необходимые для содействия устойчивому обществу. Устойчивость как образовательная задача не была должным образом определена, ее часто считают абстрактной, и в результате обучение с фокусом на УР часто не имеет конкретики. Поскольку универсальной формулы устойчивого развития не существует, УР интерпретируется по-разному во всем мире и часто в зависимости от контекста.

В некоторых случаях преобладали предписывающие формы УР, например, сосредоточение внимания на обучении людей тому, как жить более устойчиво. Однако неопределенность в отношении того, какое поведение дает устойчивые результаты, ограничивает их эффективность. В результате появились более рефлексивные и преобразующие формы УР, которые, как правило, делают упор на наращивание потенциала и расширение прав и возможностей учащихся принимать собственные решения, а не на изменение поведения. Первые полагаются, главным образом, на учебные формы обучения и передачи знаний, а вторые – больше на участие, самоопределение, автономное мышление и совместное создание знаний. Поскольку разные общества

имеют отличающиеся границы для подобных процессов, отсутствие глобальных руководящих принципов УР не будет поддерживать системы образования, обеспечивающие трансформационные социальные изменения, необходимые для устойчивости. То, как определяется и понимается устойчивость, имеет решающее значение для разработки стратегий развития образовательных организаций, их реализации и потенциала по достижению того, для чего они предназначены. Чтобы оценки эффективности были значимыми и сопоставимыми, необходимо общее концептуальное понимание того, чего стремится достичь УР, а также эталонная база, на основе которой можно оценивать результаты образования.

Устойчивость допустимо рассматривать как одну из целей образования. В краткосрочной перспективе необходима разработка структуры, которая связывает ЦУР с результатами образовательного обучения. Используя системное мышление и подход, основанный на участии, эта структура позволяет заинтересованным сторонам в сфере образования и учащимся сотрудничать в единой связке для создания общего видения устойчивости. Затем этот процесс приводит к выбору компетенций, необходимых для реализации такого видения, чтобы можно было разработать соответствующие педагогические методы и стратегии обучения, а также продвигаться к реализации этих компетенций по мере оценки результатов обучения.

В широком смысле концепция УР направлена на примирение растущей озабоченности по поводу экологических проблем с социально-экономическими задачами. Три столпа экономической, социальной и экологической устойчивости не обязательно совпадают и часто создают ситуации, которые считаются сложными, при отсутствии ясности в отношении проблем, а различные интересы создают напряженность.

В традиционном экономическом подходе утверждается, что устойчивость является конечной точкой и может быть достигнута за счет эффективного потребления. С этой точки зрения устойчивость приравнивается к экономическому росту и жизнеспособности, а негативное воздействие на окружающую среду и общество не учитывается. Перспектива неэкологической деградации коренится в концепции пределов роста.

Экономическое развитие зависит от природных ресурсов и не может продолжаться бесконечно, поскольку нарушение экологических границ может привести к коллапсу экосистемы. Эта точка зрения является эгоцентричной и исключает такие социальные аспекты, как бедность, безработица, права человека и неграмотность, из целей устойчивого развития. Интеграционное определение признает, что его достижение влечет за собой согласование экологических, экономических и социальных аспектов и является более полным, чем два предыдущих. Однако, в основном, оно сосредоточено на текущей деятельности.

Определение межпоколенческих отношений взято из доклада Брундтланд и учитывает временной масштаб устойчивости, влияние текущих решений на будущие поколения, но, тем не менее, является абстрактным в том, как оно соединяет три столпа экономики, окружающей среды и общества. Наконец, целостная перспектива сочетает в себе контекстуальные (люди, планета, прибыль) и временные соображения (краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные), чтобы обеспечить динамичную и развивающуюся концепцию устойчивости.

В странах БРИКС больше внимания уделяется целям «мира, справедливости и сильных институтов», а также «достойного труда и экономического роста». Тогда как «качественное образование», «климатические действия» не реализованы в достаточной степени в России. Между различными секторами отсутствует координация и интеграция, а прогресс в достижении этих целей происходит медленными темпами, чему есть вполне определенные причины в виде нециклических кризисов, вызванных пандемией и локдауном.

Саксена с соавт. исследовали актуальные направления, касающиеся взаимосвязи между концептуализацией, реализацией и оценкой ЦУР ООН. Данные исследователи предлагают согласовывать теорию, стратегию, практику и сосредоточиться на преобразующем обучении для образования, организационного обучения и лидерства. Авторы подчеркивают «повышение морального мужества, мудрое использование власти и изучение истории, воспитание чувства принадлежности и применение комплексного и диалектического подхода для создания прочных партнерских отношений между государственным, частным

секторами и гражданским обществом» [17]. В результате может быть реализована долгосрочная устойчивость после 2030 года, а также появление новых идей и решений.

Важным аспектом в достижении устойчивого развития является обеспечение корпоративной социальной ответственности в образовательных организациях. Корпоративная социальная ответственность (КСО) означает контроль за последствиями деятельности образовательной организации для общества и окружающей среды. Выделяют различные элементы КСО, включая следующее:

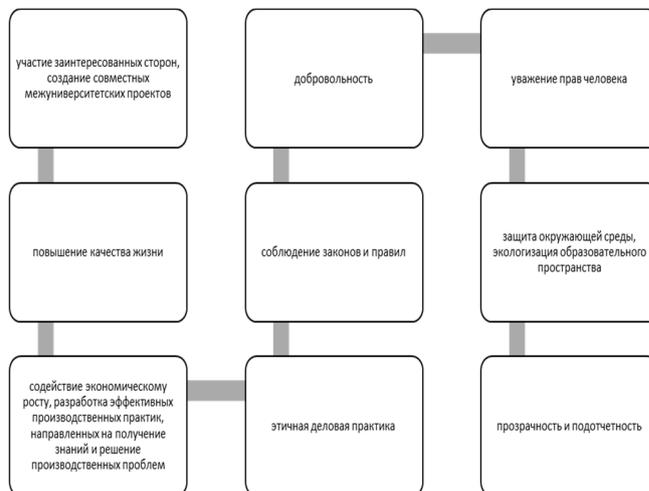


Рисунок 2. Элементы КСО в образовательной организации

В связи с этим, образовательные организации постепенно включают ЦУР в свою практику КСО [18]. Например, современные бизнес-школы интегрируют концепции морали, корпоративной социальной ответственности и устойчивого развития в учебные программы для обучения студентов. Ожидается, что это поможет улучшить их понимание, навыки и подход к решению общественных проблем при продвижении профессиональной карьеры [19].

Палетта и Боноли изучали роль вузов на примере Университета Болоньи, в пересмотре своих курсов, учебных программ, педагогических концепций, исследовательских программ, принципов управления кампусами и партнерских отношений. Эти усилия сыграли центральную роль в реализации повестки дня на период до 2030 года, учитывающей ЦУР [20]. В вузе разработан инструмент отчетности для измерения достигнутых результатов реализации ЦУР, продемонстрированный на встрече G7 по окружающей среде, которая состоялась в Болонье в 2017 г.

В Португалии, программы магистратуры в большей степени представляли ЦУР по сравнению с программами бакалавриата. Эти программы магистратуры были посвящены дисциплинам природы, социальных и экологических наук, гуманитарным наукам. Относительно реализации ЦУР в регионе ОАЭ, солнечный парк MBR является архитектурным по своему глубокому экологическому эффекту за счет использования чистой энергии, а не ископаемого топлива, которое охотно используется в регионе. Солнечный парк MBR способствовал сокращению выбросов углекислого газа на 6,5 миллионов тонн [21].

Исследования в области образования для устойчивого развития сосредоточены на следующих областях: во-первых, исследования сосредоточены на макроуровне – на действиях на национальном уровне, таких как внедрение политики. Ван (2017) резюмировал ориентацию политики и практические характеристики ОУР в Германии [11]. В Швеции УР в сфере образования используется как часть руководящих принципов образования, а в Японии особое внимание уделяется интеграции УР в преподавание предметов [22].

Во-вторых, основное внимание уделяется реализации на микроуровне, исследуя, как ОУР можно интегрировать в определенные дисциплины, области или уровни образования. Ченг и Ни выдвинули предположение, что дошкольники должны иметь достаточный опыт изучения концепции устойчивого развития, а дошкольное образование является неотъемлемой частью УР [23]. Направленность образователь-

ных организаций на УР представляет собой актуальный выбор для повышения качества инженерного образования, проявляющийся в виде спроса на таланты в области инженерных наук и технологий, которые расширяют современные возможности УР за счет цифровизации всех деятельных сфер, внедрения искусственного интеллекта [24].

Высшее образование в рамках устойчивого развития относится ко второй категории исследований, которая фокусируется на практике и применении ОУР и исследует связь между высшим образованием и ОУР. Некоторые исследователи обращают внимание на компетенции, которые формируются вследствие направленности на УР. Следует отметить, что не существует международного консенсуса по ключевым компетенциям, хотя, в то же время, соответствующие документы содержат указания для вузов по реализации УР. Ключевые компетенции, развиваемые образовательными организациями в рамках УР, включают [25]:



Рисунок 3. Основные компетенции в рамках устойчивого развития

Рикманн выявил ключевые компетенции, имеющие решающее значение для устойчивости, из которых наиболее актуальными являются системное мышление, опережающее мышление и критическое мышление. Брундирер с соавт. рассмотрели структуру ключевых компетенций в области УР и предложили две дополнительные ключевые компетенции: внутриличностную и реализацию [26].

Имеется достаточное количество исследований конкретной практики высшего образования для устойчивого развития (далее – ВОУР), которые фокусируются на том, как продвигать УР посредством учебных программ и инноваций в преподавании в высшем образовании. Кагава использовал онлайн-анкету для определения восприятия студентов университетов к УР, а также к соответствующим концепциям и проблемам, и на основе этого предложил методы улучшения университетских курсов по устойчивому развитию. Одно из предложений — обратить внимание на сочетание теории и практики, признав и пересмыслив важность лекций [27].

Тер Хорст и Пирс [28] обратили внимание на значимость иностранных языков в междисциплинарном обучении. Это, по их мнению, способствует развитию понимания образовательных организаций концепций, связанных с ВОУР, и более активно участвовать в мировом сообществе.

Ахель и Лингенау [29] рассматривали актуальные возможности и проблемы цифровизации для улучшения доступа к высшему образованию и отметили, что цифровизация может стать ключом к увеличению количества студентов, получающих доступ к пониманию направленности и задач, связанных с устойчивым развитием в вузах. Ново-Корти с соавт. [30] рассмотрели, как курсы экономики, предлагаемые в высших учебных заведениях, могут повлиять на устойчивое развитие.

Допустимо сделать некоторые выводы относительно аспектов, касающихся реализации высшего образования для целей устойчивого развития. Что касается содержания обучения, многие исследователи подчеркивают важность междисциплинарности. В данной сфере необходимо включать все аспекты, связанные с устойчивым развитием, и максимально интегрировать естественные и социальные науки.

По нашему мнению, следует дополнить необходимость в политологических науках, представляющих особую ценность в настоящее время вследствие выработки объективного мнения о происходящих событиях. Также важное значение имеют иностранные языки, поскольку они предоставляют дополнительные возможности. Следует уделить внимание изучению и обогащению форм обучения, выходящих за рамки учебной программы, а также сочетанию теории с практикой.

Это также является результатом сложных требований к компетенциям современных студентов. Роль мероприятий, таких как лекции

необходимо пересмотреть, поскольку они предоставляют больше возможностей для обогащения содержания обучения и развития компетенций, необходимых для устойчивого будущего.

#### Литература

1. IASA. Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals; IASA: Laxenburg, Austria, 2018; pp. 1–157.
2. Гарипов Р.И., Валько Д.В. Устойчивое развитие образовательной организации на основе управления стратегическим потенциалом // УЭжС. 2017. №5 (99). С.1-14.
3. Mahmoud, M. A., Blankson, C., Owusu-Frimpong, N., Nwankwo, S., & Trang, T. P. (2016). Market orientation, learning orientation and business performance: the mediating role of innovation. *International Journal of Bank Marketing*, 34(5).
4. Fraj, E., Matute, J., & Melero, I. (2015). Environmental strategies and organizational competitiveness in the hotel industry: The role of learning and innovation as determinants of environmental success. *Tourism Management*, 46, 30-42.
5. Khajehieian, D. (2016). “Audience Commodification: A Source of Innovation in Business Models”. *Technology Innovation Management Review*, 6(8), 40-47.
6. UN World Commission on Environment and Development/WCED. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press, 1987. Available at: <http://www.environmentandsociety.org/mml/un-world-commission-environment-and-development-ed-report-world-commission-en-vironment-and>
7. Тимирязова А.В. Устойчивое развитие университета – условие процветания региона и страны // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 5. С. 105-116. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-5-105-116>
8. Voulvoulis, N.; Burgman, M.A. The contrasting roles of science and technology in environmental challenges. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 2019, 49, 1079–10106.
9. Ali, S.; Hussain, T.; Zhang, G.; Nurunnabi, M.; Li, B. The implementation of sustainable development goals in “BRICS” countries. *Sustainability* 2018, 10, 2513.
10. IASA. Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals; IASA: Laxenburg, Austria, 2018; pp. 1–157.
11. Rauch, F.; Steiner, R. Competences for education for sustainable development in teacher education. *Cent. Educ. Policy Stud. J.* 2013, 3, 9–24.
12. Building operational excellence in higher education <https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/building-operational-excellence-in-higher-education>
13. Scott, W. Education for sustainable development (ESD): A critical review of concept, potential and risk. In *Schooling for Sustainable Development in Europe: Concepts, Policies and Educational Experiences at the End of the UN Decade of Education for Sustainable Development*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2015.
14. Hansen, B.; Stiling, P.; Uy, W.F. Innovations and challenges in SDG integration and reporting in higher education: A case study from the University of South Florida. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 2021, 22, 1002–1021.
15. Machado, C.F.; Davim, J.P. Higher Education for Sustainability: A Bibliometric Approach—What, Where and Who Is Doing Research in This Subject? *Sustainability* 2022, 14, 4482.
16. Mochizuki, Y. Rethinking schooling for the 21st century: UNESCO-MGIEP’s contribution to SDG 4.7. *Sustain. J. Rec.* 2019, 12, 88–92.
17. Saxena, A.; Ramaswamy, M.; Beale, J.; Marciniuk, D.; Smith, P. Striving for the United Nations (UN) sustainable development goals (SDGs): What will it take? *Discov. Sustain.* 2021, 2, 1–14.
18. Scoones, I.; Stirling, A.; Abrol, D.; Atela, J.; Charli-Joseph, L.; Eakin, H.; Ely, A.; Olsson, P.; Pereira, L.; Priya, R.; et al. Transformations to Sustainability; Steps Working Paper 104; Steps Centre: Sussex, UK, 2018; pp. 618–622.
19. Setó-Pamies, D.; Papaioikonomou, E. Sustainable development goals: A powerful framework for embedding ethics, CSR, and sustainability in management education. *Sustainability* 2020, 12, 1762.

20. Paletta, A.; Bonoli, A. Governing the university in the perspective of the United Nations 2030 Agenda: The case of the University of Bologna. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 2019, 20, 500–514.

21. Aleixo, A.M.; Azeiteiro, U.M.; Leal, S. Are the sustainable development goals being implemented in the Portuguese higher education formative offer? *Int. J. Sustain. High. Educ.* 2020, 21, 336–352.

22. Fredriksson, U.; Kusanagi, K.N.; Gougoulakis, P.; Matsuda, Y.; Kitamura, Y. A comparative study of Curriculums for Education for Sustainable Development (ESD) in Sweden and Japan. *Sustainability* 2020, 12, 1123.

23. Cheng, C.; Nie, Y. The Background, Progress and Implications of Early Childhood Education for Sustainable Development. *Stud. Early Child. Educ.* 2021, 8, 1–11.

24. Guo, Z.; Xu, L.; Wang, S. Demand Characteristics and Training Trend of Engineering Science and Technology Personnel Based on Education for Sustainable Development. *Strateg. Study CAE* 2022, 24, 179–188

25. Rieckmann, M. Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures* 2012, 44, 127–135.

26. Brundiens, K.; Barth, M.; Cebrián, G. Key competencies in sustainability in higher education—Toward an agreed-upon reference framework. *Sustain. Sci.* 2021, 16, 13–29.

27. Kagawa, F. Dissonance in students' perceptions of sustainable development and sustainability: Implications for curriculum change. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 2007, 8, 317–338

28. Ter Horst, E.E.; Pearce, J.M. Foreign Languages and Sustainability: Addressing the Connections, Communities, and Comparisons Standards in Higher Education. *Foreign Lang. Ann.* 2010, 43, 365–383.

29. Ahel, O.; Lingenau, K. Opportunities and Challenges of Digitalization to Improve Access to Education for Sustainable Development in Higher Education. In *Universities as Living Labs for Sustainable Development*; Leal Filho, W., Ed.; World Sustainability Series; Springer: Cham, Switzerland, 2020; pp. 341–356.

30. Novo-Corti, I.; Badea, L.; Tirca, D.M.; Aceleanu, M.I. A pilot study on education for sustainable development in the Romanian economic higher education. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 2018, 19, 817–838.

#### Main directions of sustainable development of an educational organization

Pavlov D.S., Elkina D.Yu., Myseva E.R.

National Research Nuclear University MEPhI

The article discusses the main directions of sustainable development of an educational organization. It is noted that with digitalization, many mechanisms have changed that have a facilitating impact on the development of various organizations in the field of education. Over the course of several years, the continuous process of synthesizing new competencies and building mechanisms for increasing sustainable development have become one of the tasks of educational organizations. It is indicated that such mechanisms can relate to different hierarchical levels - macro-, micro-, meso-levels. Sustainable development of educational organizations includes various models aimed at creating sustainable education systems that can adapt to changing conditions and maintain the quality of learning over time. The sustainable development of an educational organization should mean the possibility of its steady development, despite the various risks that accompany modern processes of functioning of educational organizations. It is noted that educational processes are a tangible tool that can transform the value system of entire nations. This provides ample opportunities for students across institutions to embrace sustainability as a lifestyle choice. Regarding the content of training, it is advisable to emphasize the importance of interdisciplinarity.

Keywords: educational organization, university, teacher, sustainable development, ecology, future generations, risks

#### References

1. IIASA. Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals; IIASA: Laxenburg, Austria, 2018; pp. 1–157.
2. Garipov, R.I.; Valko, D.V. Sustainable Development of an Educational Organization Based on Strategic Potential Management // UEKS. 2017. No. 5 (99). P. 1–14.
3. Mahmoud, M. A., Blankson, C., Owusu-Frimpong, N., Nwankwo, S., & Trang, T. P. (2016). Market orientation, learning orientation and business performance: the mediating role of innovation. *International Journal of Bank Marketing*, 34(5).
4. Fraj, E., Matute, J., & Melero, I. (2015). Environmental strategies and organizational competitiveness in the hotel industry: The role of learning and innovation as determinants of environmental success. *Tourism Management*, 46, 30-42.
5. Khajehheian, D. (2016). "Audience Commodification: A Source of Innovation in Business Models". *Technology Innovation Management Review*, 6(8), 40-47.
6. UN World Commission on Environment and Development/WCED. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987. Available at: <http://www.environmentandsociety.org/mml/un-world-commission-environment-and-development-ed-report-world-commission-environment-and>
7. Timiryasova A.V. Sustainable development of the university - a condition for the prosperity of the region and the country // Higher education in Russia. 2020. Vol. 29. No. 5. P. 105-116. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-5-105-116>
8. Voulvoulis, N.; Burgman, M.A. The contrasting roles of science and technology in environmental challenges. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 2019, 49, 1079–10106.
9. Ali, S.; Hussain, T.; Zhang, G.; Nurunnabi, M.; Li, B. The implementation of sustainable development goals in "BRICS" countries. *Sustainability* 2018, 10, 2513.
10. IIASA. Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals; IIASA: Laxenburg, Austria, 2018; pp. 1–157.
11. Rauch, F.; Steiner, R. Competencies for education for sustainable development in teacher education. *Cent. Educ. Policy Stud. J.* 2013, 3, 9–24.
12. Building operational excellence in higher education <https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/building-operational-excellence-in-higher-education>
13. Scott, W. Education for sustainable development (ESD): A critical review of concept, potential and risk. In *Schooling for Sustainable Development in Europe: Concepts, Policies and Educational Experiences at the End of the UN Decade of Education for Sustainable Development*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2015.
14. Hansen, B.; Stiling, P.; Uy, W.F. Innovations and challenges in SDG integration and reporting in higher education: A case study from the University of South Florida. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 2021, 22, 1002–1021.
15. Machado, C.F.; Davim, J.P. Higher Education for Sustainability: A Bibliometric Approach—What, Where and Who Is Doing Research in This Subject? *Sustainability* 2022, 14, 4482.
16. Mochizuki, Y. Rethinking schooling for the 21st century: UNESCO-MGIEP's contribution to SDG 4.7. *Sustain. J.Rec.* 2019, 12, 88–92.
17. Saxena, A.; Ramaswamy, M.; Beale, J.; Marciniuk, D.; Smith, P. Striving for the United Nations (UN) sustainable development goals (SDGs): What will it take? *Discov. Sustain.* 2021, 2, 1–14.
18. Scoones, I.; Stirling, A.; Abrol, D.; Atela, J.; Charli-Joseph, L.; Eakin, H.; Ely, A.; Olsson, P.; Pereira, L.; Priya, R.; et al. Transformations to Sustainability; Steps Working Paper 104; Steps Centre: Sussex, UK, 2018; pp. 618–622.
19. Setó-Pamies, D.; Papaioikonomou, E. Sustainable development goals: A powerful framework for embedding ethics, CSR, and sustainability in management education. *Sustainability* 2020, 12, 1762.
20. Paletta, A.; Bonoli, A. Governing the university in the perspective of the United Nations 2030 Agenda: The case of the University of Bologna. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 2019, 20, 500–514.
21. Aleixo, A.M.; Azeiteiro, U.M.; Leal, S. Are the sustainable development goals being implemented in the Portuguese higher education formative offer? *Int. J. Sustain. High. Educ.* 2020, 21, 336–352.
22. Fredriksson, U.; Kusanagi, K.N.; Gougoulakis, P.; Matsuda, Y.; Kitamura, Y. A comparative study of Curriculums for Education for Sustainable Development (ESD) in Sweden and Japan. *Sustainability* 2020, 12, 1123.
23. Cheng, C.; Nie, Y. The Background, Progress and Implications of Early Childhood Education for Sustainable Development. *Stud. Early Child. Educ.* 2021, 8, 1–11.
24. Guo, Z.; Xu, L.; Wang, S. Demand Characteristics and Training Trend in Engineering Science and Technology Personnel Based on Education for Sustainable Development. *Strateg. Study CAE* 2022, 24, 179–188
25. Rieckmann, M. Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures* 2012, 44, 127–135.
26. Brundiens, K.; Barth, M.; Cebrián, G. Key competencies in sustainability in higher education—Toward an agreed-upon reference framework. *Sustain. Sci.* 2021, 16, 13–29.
27. Kagawa, F. Dissonance in students' perceptions of sustainable development and sustainability: Implications for curriculum change. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 2007, 8, 317–338
28. Ter Horst, E.E.; Pearce, J.M. Foreign Languages and Sustainability: Addressing the Connections, Communities, and Comparisons Standards in Higher Education. *Foreign Lang. Ann.* 2010, 43, 365–383.
29. Ahel, O.; Lingenau, K. Opportunities and Challenges of Digitalization to Improve Access to Education for Sustainable Development in Higher Education. In *Universities as Living Labs for Sustainable Development*; Leal Filho, W., Ed.; World Sustainability Series; Springer: Cham, Switzerland, 2020; pp. 341–356.
30. Novo-Corti, I.; Badea, L.; Tirca, D.M.; Aceleanu, M.I. A pilot study on education for sustainable development in the Romanian economic higher education. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 2018, 19, 817–838.

# Методы оценки качества корпоративного управления

**Жусупбеков Айбек Советбекович**

аспирант кафедры финансового и инвестиционного менеджмента, факультета «Высшая школа экономики» Финансовый университет при Правительстве РФ

В статье рассматриваются два основных подхода к оценке корпоративного управления: управленческие методы, включающие системы мониторинга и рейтинги, и экономические методы, ориентированные на оценку результативности деятельности и экономического потенциала организации. На международном уровне существует широкий спектр рейтингов корпоративного управления, которые включают ESG-факторы и разрабатываются международными рейтинговыми агентствами, инвестиционными фирмами и другими профессиональными организациями. По данным KPMG, в мире насчитывается около 160 поставщиков рейтингов и продуктов данных в области корпоративного управления и ESG, из которых 30–40 агентств работают в рамках Европейского Союза.

В статье предлагается классификация методов оценки корпоративного управления, включающая критерии, такие как качественные и количественные подходы, источники данных, области оценки, уровень стандартизации и автоматизации. Также подчеркивается важность согласования практик оценки корпоративного управления со стратегиями организации и интеграции инновационных технологий, таких как искусственный интеллект и большие данные, в методологии оценки.

**Ключевые слова:** корпоративное управление, оценка качества корпоративного управления, ESG-факторы, рейтинги корпоративного управления, методология оценки, стратегическое управление, устойчивое развитие, инновации в управлении, классификация методов оценки.

В настоящее время существуют два основных метода оценки корпоративного управления: управленческие, такие как системы мониторинга и различные рейтинги, и экономические, включающие оценку результативности деятельности и экономического потенциала предприятия.

За рубежом существует широкий спектр рейтингов корпоративного управления в более расширенном варианте с учетом ESG-факторов, которые разрабатываются международными рейтинговыми агентствами, инвестиционными фирмами и другими профессиональными организациями. По мнению KPMG, количество поставщиков рейтингов и продуктов данных KKY и ESG по всему миру на уровне 160. Только в Евросоюзе есть примерно 30-40 рейтинговых агентств ESG согласно недавнему отчету Европейской комиссии. [1]

Наиболее известные из всех на глобальном рынке KKY и ESG рейтинги	– ESG-рейтинги Moody's, MSCI и S&P Global;
	– ISS ESG (Institutional Shareholder Services);
	– Sustainalytics (подразделение Morningstar);
	– Bloomberg ESG scores;
	– CDP's Climate Change, Forests, and Water Security рейтинги
	– Fitch Ratings (Fitch Climate Vulnerability Scores);
	– FTSE Russell's ESG рейтинги.

В России ключевыми участниками рынка KKY и ESG рейтингов являются 4 агентства:

кредитно-рейтинговые агентства России	консорциум Российского института директоров (РИД) и «Эксперт РА»
	агентство РусРейтинг
	CORE-рейтинг Института корпоративного права и управления (ИКПУ),
	Brunswick UBS Warburg

Несколько различных параметров учитывается в рейтинговом анализе: влияние и права акционеров, аудит, прозрачность и система управления рисками, эффективность совета директоров, стратегический менеджмент и система вознаграждения в компании. При этом учитываются соответственно особенности страны, а также рыночной и правовой инфраструктуры.

Стоит отметить, Методология Национального рейтинга корпоративного управления, разработанная Эксперт РА и РИД включает более 100 показателей практики корпоративного управления. Проблемы несоответствия и нестыковки ESG-рейтингов существуют как в России, так и в других странах. Первая – различия в терминах ESG-рейтинга (таблица 1) – включая оценки рисков и показатели международных целей. Предоставляемые кредитными рейтинговыми агентствами баллы качества корпоративного управления (далее – KKY) и ESG сложны для сравнения и показывают лишь достигнутое место, без возможности четкого анализа.

Методологическая непоставимость является второй сложностью. Оценочные факторы, критерии оценки, веса и переменные варьируются у разных методик. Отличаются. Это показывает разногласия в методологических приоритетах ESG-рейтингов.

За рубежом те же самые проблемы. «Исследования 2022г., выявили причины расхождения рейтингов, присвоенных одному и тому же лицу. MSCI, S&P Global, Moody's ESG и Sustainalytics имеют три категории дезагрегации, Refinitiv – четыре, KLD – семь. Кроме этого существуют 1-3 уровней подкатегорий, а число переменных варьируется от 38 до 282. Расхождение в оценке исходных переменных –56%. Корреляции оценок элементов между кредитными рейтинговыми агентствами (таблица 1) тоже неоднородны. Экологическая составляющая имеет среднюю корреляцию 0,55, что говорит о некотором уровне согласия между агентствами. В ряде случаев встречается несколько отрицательных корреляций (лоббирование, права коренных народов и прочее). Масштаб разногласий достаточно велик и зачастую кредитные рейтинговые агентства приходят к противоположным выводам.» [2]

Таблица 1  
Ведущие рейтинги

Группа	Агентство	Основание оценки ККУ
1	Sustainalytics (Нидерланды), MSCI (США)	Оценка ККУ и ESG на основании рисков и финансовых показателей с учетом отраслевых различий
2	S&P Global (США), Refinitiv (Великобритания), Dow Jones Sustainability Index (США), НРА (Россия)	Оценка ККУ на основе оценки практик устойчивого развития
3	Bloomberg Gender-Equality Index (GEI), США	Оценка ККУ с учетом равноправия полов
4	FTSE4Good (США), АКРА, Эксперт РА, НКР (Россия)	Эти рейтинги оценивают социальные и экологические аспекты деятельности компаний, включая их практику корпоративного управления.
5	ЭКГ-рейтинг (Россия)	Составляется в 2 этапа: скрининг на основе публичных данных ФНС. (экг-рейтинг.рф) и второй этап рейтинга подразумевает экспертную оценку социально-демографического вклада предприятий. Служит для рейтинга деловой репутации, слабо оценивает ККУ. Разработан и утвержден ГОСТ [1]

Источник: таблица составлена автором на основе материалов [2, 3].

В-третьих, веса значимости переменных отличаются на 6%. Иногда используются субъективные мнения экспертов [3].

И наконец четвертая проблема заключается в разных интерпретациях ESG-рейтинга и в отсутствии стандартизированных единых рейтинговых линеек, однако данная проблема была немного решена с унифицированной шкалой, принятой в 2017 году всеми рейтинговыми агентствами.

На основании вышеизложенного, таблица 2 представляет следующую классификацию методов оценки качества корпоративного управления по различным признакам:

Таблица 2  
Классификация методов оценки качества КУ.

Критерий	Классификация
1	2
Тип метода	Качественные методы: Оценочные критерии, экспертные мнения и опросы. Пример: Использование системного анализа для оценки стратегического планирования компании. Количественные методы: Финансовые модели, такие как Z-коэффициент Алтмана, коэффициент Тобина. [4]
Источник данных	Внутренние данные[9]: Включают финансовую отчетность, внутренние аудиты, корпоративные политики. Пример: Обзор практики корпоративного управления в российских публичных обществах по итогам 2020 года (Банк России, 2021) [7]. Внешние данные: Используются аналитические отчеты, рейтинги. Пример: Методы оценки корпоративного управления, предложенные Харчиловой Х.П. (2018) [5].
Область оценки	Управленческие методы (оценка эффективности работы руководителей, советов директоров, оценка капитализации компании, оценка рыночной стоимости и т. д.). Финансовые методы (оценка финансовых показателей и результатов, двухфакторная модель, Z-коэффициент Алтмана, модель Таффлера, коэффициент Тобина и т. д.). Структурные методы (оценка структуры управления, политик и процедур, рейтинги, ранкинги и т. д.).
Используемые показатели	Показатели финансовой устойчивости (например, уровень долга, показатели ликвидности и т. д.). Показатели операционной эффективности (например, оборот активов, рентабельность и т. д.). [11] Показатели управленческой эффективности (например, рейтинги управленческих компетенций, инновационный потенциал и т. д.).
Методология	Стандартизированные подходы, которые основываются на международных стандартах, такие как применение стандартов ESG (Environmental, Social, Governance). Уникальные методологии, которые могут быть разработаны под конкретные условия компании. Данный подход исследован в работе Тагавердиевой Д.С. (2015) [6].
Частота и периодичность	Единоразовые оценки (проводятся в определенный момент времени). Периодические оценки (проводятся регулярно через определенные интервалы времени).
Доступность информации	Публичные методы (базируются на открытых данных). Приватные методы (основанные на конфиденциальных данных компании).

Глубина анализа	Экспресс-анализ (оценка основных показателей без глубокого проникновения во внутренние процессы). Глубокий анализ (детальное изучение структуры, процессов и механизмов корпоративного управления).
Сравнительная перспектива	Внутренняя сравнительная оценка (сравнение с предыдущими периодами, внутренними стандартами). Внешняя сравнительная оценка (сравнение с конкурентами, лучшими практиками, отраслевыми стандартами).
Уровень детализации	Общие методы (оценка общих аспектов корпоративного управления и др.). Детализированные методы (оценка конкретных аспектов, таких как системы контроля, стратегическое планирование и т. д.).
Целевая аудитория	Внутренние оценки (направленные на улучшение внутренних процессов и результатов). Внешние оценки (ориентированные на инвесторов, клиентов, регуляторов).
Степень автоматизации	Автоматизированные методы (использование специализированных программ и алгоритмов для сбора и анализа данных). Ручные методы (оценка, основанная на ручной обработке информации и анализе).
Географическая применимость	Международные методы (применимые к компаниям из различных стран и регионов). Региональные методы (ориентированные на компании в конкретных регионах). Страновые (присущие к компании в конкретной стране).
Используемые инструменты и технологии	Традиционные методы (использующиеся уже длительное время и основанные на стандартных инструментах). Инновационные методы (основанные на современных технологиях, таких как искусственный интеллект или большие данные).
Уровень стандартизации	Стандартизированные методы (использующие общепризнанные стандарты и методологии). Нестандартизированные методы (разработанные внутри компании или специфичные для отдельной отрасли).
Анализ внутренней и внешней среды	Внутренний анализ (оценка внутренних факторов, таких как структура управления, корпоративная культура). Внешний анализ (оценка внешних факторов, таких как конкуренция, законодательство, тренды рынка).
Способность к сравнению со стандартами и лучшими практиками	Методы, позволяющие сравнивать результаты с международными стандартами и лучшими практиками в отрасли. Методы, не предполагающие такого сравнения.
Степень детализации оценки рисков	Методы, включающие детальную оценку рисков, связанных с корпоративным управлением (например, управление рисками внутри компании). Методы, фокусирующиеся на общих аспектах качества корпоративного управления без углубления в анализ рисков.
Уровень доступности для различных заинтересованных сторон	Методы, обеспечивающие доступ к результатам оценки для различных заинтересованных сторон (инвесторы, акционеры, сотрудники и др.). Методы, ограничивающие доступ к информации либо предоставляющие ее ограниченному кругу лиц.
Стоимость и доступность метода	Методы, доступные для компаний с различным бюджетом и ресурсами. Эксклюзивные методы, доступные только для крупных компаний с высокими бюджетами.
Специализация по отраслям и типам компаний	Методы, адаптированные под специфику конкретных отраслей (например, банковское дело, производство, IT). Универсальные методы, применимые к компаниям различных отраслей без специализации.
Гибкость в выборе метрик и критериев оценки	Методы, позволяющие выбирать и адаптировать метрики и критерии оценки в соответствии с потребностями компании. Методы, имеющие фиксированный набор метрик и критериев, которые нельзя изменить. [10]
Способы сбора данных	Методы, использующие различные источники данных для оценки корпоративного управления (например, финансовые отчеты, интервью, опросы). Методы, ограничивающиеся определенными источниками данных или типами информации.
Глубина анализа факторов успешности и неуспешности	Методы, анализирующие как факторы успеха, так и факторы неуспеха в корпоративном управлении. Методы, ограничивающиеся только анализом факторов успеха.
Способы оценки эффективности стратегического управления	Методы, включающие анализ стратегических целей, планирования и принятия решений. Методы, ограничивающиеся операционными аспектами управления без учета стратегического управления.
Определение ключевых показателей	Методы, предлагающие систему ключевых показателей для оценки качества управления. Методы, предлагающие менее структурированный подход.

зателей эффективности (КРІ англ.)	
Современные тенденции и технологии	Использование искусственного интеллекта и больших данных, а также методы автоматического анализа данных для оценки корпоративного управления. Например: Автоматизированные рейтинговые системы. Инновации в корпоративном управлении и адаптация к новым рыночным условиям и использование инновационных подходов. (Банк России, 2022)[8].

Источник: Таблица составлена автором на основе различных материалов [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Эти признаки помогают более детально рассмотреть различные аспекты оценки качества корпоративного управления и выбрать методы, наиболее подходящие для конкретных потребностей и целей компании.

Исследование методологических проблем в теории корпоративного управления и его качества помогает формировать более эффективные стратегии управления, повышает эффективность бизнес-процессов, улучшает принятие решений, что в итоге способствует устойчивому развитию корпораций и созданию большей ценности для заинтересованных сторон.

#### Заключение:

Данная статья подчеркивает важность и сложность оценки качества корпоративного управления в современных условиях, акцентируя внимание на существующих методологических подходах и вызовах, связанных с их применением. Анализ показал, что методы оценки корпоративного управления можно разделить на управленческие и экономические, а также учитывать факторы ESG, которые становятся все более значимыми в международной практике.

Одним из ключевых выводов является то, что разнообразие методологий и подходов создает значительные трудности для стандартизации и сравнения результатов оценки. Различия в терминологии, критериях, весах переменных и интерпретациях рейтингов свидетельствуют о необходимости разработки более унифицированных и универсальных подходов, которые могут быть применимы как на национальном, так и на международном уровнях.

Классификация методов оценки качества корпоративного управления, представленная в статье, предлагает практическую основу для выбора подходящего инструментария в зависимости от целей, масштаба и специфики компании. Учет инновационных технологий, таких как искусственный интеллект и большие данные, открывает новые перспективы для повышения точности и объективности оценки.

Таким образом, систематизация существующих методов и выявление методологических проблем предоставляет новые возможности для совершенствования оценки качества корпоративного управления. Это не только способствует повышению эффективности управления и принятию стратегических решений, но и укрепляет конкурентные позиции компаний, содействуя их устойчивому развитию и созданию долгосрочной ценности для заинтересованных сторон.

Для дальнейших исследований представляется целесообразным сосредоточиться на разработке интегрированных подходов, которые могут минимизировать методологические несоответствия, а также на изучении влияния ESG-факторов на долгосрочную эффективность корпоративного управления.

#### Литература

1. ГОСТ Р 71198—2023, 2024
2. Lazonick W., O'sullivan M. Maximizing shareholder value: a new ideology for corporate governance // *Economy and society*. – 2002. – Т. 29. – № 1. – С. 13-35.
3. Банк России, Модельная методология ESG-рейтингов, 2023.
4. Смотрицкая И.И., Фролова Н.Д. "Качество корпоративного управления и рыночная капитализация российских компаний: эмпирический анализ", Управленец, 2021.
5. Харчилава Х.П. "Подходы к оценке качества корпоративного управления в российских компаниях с государственным участием", Управленческое консультирование, 2018.
6. Тагавердиева Д.С. "Методы оценки эффективности корпоративного управления", Экономика и бизнес, 2015.

7. Банк России. "Обзор практики корпоративного управления в российских публичных обществах по итогам 2020 года", 2021.
8. Банк России. "Обзор практики корпоративного управления в российских публичных обществах по итогам 2021 года", 2022.
9. ([https://spravochnick.ru/menedzhment/sistema\\_korporativnogo\\_upravleniya/ocenka\\_korporativnogo\\_upravleniya/](https://spravochnick.ru/menedzhment/sistema_korporativnogo_upravleniya/ocenka_korporativnogo_upravleniya/)), (дата обращения 20 августа 2024г.)
10. Банк России, Кодекс корпоративного управления, 2014.
11. [https://www.oecd.org/G20/OECD\\_Principles\\_of\\_Corporate\\_Governance\\_2023](https://www.oecd.org/G20/OECD_Principles_of_Corporate_Governance_2023), OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ed750b30-en>.
12. Показатели оценки качества корпоративного управления с точки зрения миноритарных акционеров, Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского Института Бизнеса, 2011, № 3
13. (Методика «Жупольной» Оценки Эффективности Корпоративного Управления Организации На Примере Крупной Российской Страховой Компании, September 2019, DOI:10.24891/ea.18.9.1717, Authors: Pavel Vorontsov, Холдинговая компания ГУТА, <https://www.researchgate.net/publication/336144246>
14. Оценка эффективности корпоративного управления в компании, Кудряшов Сергей, <https://ao-journal.ru/ocenka-jeffektivnosti-korporativnogo-upravlenija-v-kompanii>), (дата обращения 20 августа 2024г.)
15. ([https://spravochnick.ru/menedzhment/sistema\\_korporativnogo\\_upravleniya/ocenka\\_korporativnogo\\_upravleniya/](https://spravochnick.ru/menedzhment/sistema_korporativnogo_upravleniya/ocenka_korporativnogo_upravleniya/)), (дата обращения 20 августа 2024г.)
16. Борисов Е.Ф. Экономическая теория: Учебник для вузов. М.: Изд-во, 2001. – 567 с.

#### Methods of evaluating corporate governance quality

Zhusupbekov A.S.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article examines two primary methods for evaluating corporate governance: managerial methods, including monitoring systems and ratings, and economic methods, which focus on assessing organizational performance and economic potential. Globally, a broad range of corporate governance ratings integrates ESG factors, developed by international rating agencies, investment firms, and other professional organizations. According to KPMG, there are approximately 160 providers of corporate governance and ESG ratings and data products worldwide, with 30–40 agencies operating within the European Union alone.

The article proposes a comprehensive classification of corporate governance evaluation methods, categorized by criteria such as qualitative versus quantitative approaches, data sources, areas of evaluation, and the level of standardization and automation. Furthermore, the study highlights the importance of aligning corporate governance evaluation practices with organizational strategies and integrating innovations like artificial intelligence and big data into assessment methodologies.

Keywords: corporate governance, evaluation of corporate governance quality, ESG factors, corporate governance ratings, evaluation methodology, strategic management, sustainable development, innovations in management, classification of evaluation methods.

#### References

1. GOST R 71198—2023, 2024
2. Lazonick W., O'sullivan M. Maximizing shareholder value: a new ideology for corporate governance // *Economy and society*. – 2002. – Vol. 29. – No. 1. – Pp. 13-35.
3. Bank of Russia, Model Methodology of ESG Ratings, 2023.
4. Smotritskaya I.I., Frolova N.D. "Quality of Corporate Governance and Market Capitalization of Russian Companies: An Empirical Analysis", *Manager*, 2021.
5. Kharchilava H.P. "Approaches to Assessing the Quality of Corporate Governance in Russian Companies with State Participation", *Management Consulting*, 2018.
6. Tagaverdieva D.S. "Methods for assessing the effectiveness of corporate governance", *Economy and Business*, 2015.
7. Bank of Russia. "Review of corporate governance practices in Russian public companies based on the results of 2020", 2021.
8. Bank of Russia. "Review of Corporate Governance Practices in Russian Public Companies Based on the Results of 2021", 2022.
9. ([https://spravochnick.ru/menedzhment/sistema\\_korporativnogo\\_upravleniya/ocenka\\_korporativnogo\\_upravleniya/](https://spravochnick.ru/menedzhment/sistema_korporativnogo_upravleniya/ocenka_korporativnogo_upravleniya/)), (accessed on August 20, 2024)
10. Bank of Russia, Corporate Governance Code, 2014.
11. [https://www.oecd.org/G20/OECD\\_Principles\\_of\\_Corporate\\_Governance\\_2023](https://www.oecd.org/G20/OECD_Principles_of_Corporate_Governance_2023), OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ed750b30-en>.
12. Indicators for Assessing the Quality of Corporate Governance from the Point of View of Minority Shareholders, *Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Institute of Business*, 2011, No. 3
13. (Methodology of the "Dome" Assessment of the Efficiency of Corporate Governance of an Organization on the Example of a Large Russian Insurance Company, September 2019, DOI: 10.24891/ea.18.9.1717, Authors: Pavel Vorontsov, Holding Company GUTA, <https://www.researchgate.net/publication/336144246>
14. Assessment of the effectiveness of corporate governance in the company, Kudryashov Sergey, <https://ao-journal.ru/ocenka-jeffektivnosti-korporativnogo-upravlenija-v-kompanii>), (date of access August 20, 2024)
15. ([https://spravochnick.ru/menedzhment/sistema\\_korporativnogo\\_upravleniya/ocenka\\_korporativnogo\\_upravleniya/](https://spravochnick.ru/menedzhment/sistema_korporativnogo_upravleniya/ocenka_korporativnogo_upravleniya/)), (date of access August 20 2024)
16. Borisov E.F. Economic Theory: Textbook for Universities. Moscow: Publishing House, 2001. – 567 p.

# Классификация рисков цифровой трансформации предприятий в современных экономических условиях

**Камбаров Алтынбек Маналбаевич**

кандидат экономических наук, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), kaf315@mai.ru

**Лапушкина Елена Александровна**

старший преподаватель, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), kaf315@mai.ru

**Камбаров Артём Алтынбекович**

студент, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова (Тульский филиал), aa.kambarov@mail.ru

В исследовании, результаты которого представлены в данной статье, авторами проведен теоретический анализ внедрения систем риск - категорирования как инструмента управления развитием предприятия. Системы риск категорирования рассмотрены в качестве реального действенного инструмента, позволяющего оценить риски, возникающие на предприятиях в процессе цифровой трансформации. Внедрение систем управления рисками на основе риск-категорирования позволит предприятию системно подойти к выявлению, оценке и управлению рисками, связанными с цифровой трансформацией, и повысить устойчивость бизнеса к меняющимся условиям. В ходе исследования проведен сравнительный анализ автоматизированных цифровых систем для проведения риск-категорирования, предложен их компонентный состав и основной функционал. При проведении исследования выделены ключевые факторы, учет и управление которыми помогает предприятиям снизить вероятность и последствия рисков на пути цифровой трансформации.

**Ключевые слова:** Риск-категорирование, риски цифровой трансформации, внедрение систем риск-категорирования.

**Введение.** В настоящее время многие исследователи рассматривают риски цифровой трансформации предприятий как совокупность потенциальных событий, которые могут негативно повлиять на успешное внедрение и эффективное использование цифровых технологий в деятельности предприятия в целом. Эффективное управление рисками цифровой трансформации является ключевым фактором успеха, так как позволяет минимизировать негативные последствия и повысить отдачу от внедрения цифровых технологий. Для минимизации последствий рисков событий предприятиям необходимо своевременно внедрять системы управления рисками, использующие риск - категорирование. Внедрение систем управления рисками на основе риск-категорирования позволит предприятию системно подойти к выявлению, оценке и управлению рисками, связанными с цифровой трансформацией, и повысить устойчивость бизнеса к меняющимся условиям [1].

Классификация рисков цифровой трансформации предприятий может быть проведена на основе систематизации и группировки различных видов рисков, возникающих в процессе внедрения и использования цифровых технологий, по определенным критериям и признакам [2]. Классификация рисков позволяет предприятиям более эффективно выявлять, анализировать, оценивать и управлять рисками цифровой трансформации, разрабатывать соответствующие стратегии и мероприятия по их минимизации, структурировать и систематизировать возможные риски цифровой трансформации, а также определять наиболее значимые для разработки соответствующих стратегий управления ими [3].

Внедрение систем риск-категорирования, разработанной по основе соответствующего национального стандарта [4], позволяет предприятию обосновано подходить к выявлению, оценке и управлению рисками цифровизации, повышая ее успешность и устойчивость к изменениям. На основании анализа основных функций и компонентов автоматизированных систем поддержки принятия решений [5-6], авторы выделили основные функции и компоненты автоматизированной системы риск - категорирования предприятий, представленные в таблице 1.

**Таблица 1**  
*Основные функции и компоненты автоматизированной системы риск категорирования*

Компоненты системы	Функции компонентов системы риск категорирования
Модуль идентификации рисков	- сбор и классификация возможных рисков на различных этапах цифровой трансформации; - использование баз данных типовых рисков и сценариев.
Модуль оценки и ранжирования рисков	- автоматизированная оценка вероятности и последствий рисков; - ранжирование рисков по уровню приоритетности; - визуализация результатов в виде тепловых карт, матриц и отчетов.
Модуль управления рисками	- автоматическое формирование мероприятий по реагированию на риски; - назначение ответственных, сроков и ресурсов; - мониторинг реализации мероприятий и эффективности воздействия на риски.
Модуль аналитики и отчетности	- сбор, агрегация и анализ данных по рискам; - формирование аналитической отчетности руководству; - визуализация ключевых показателей риск-менеджмента.
Интеграционный модуль	- интеграция с другими информационными системами предприятия; - обмен данными и обеспечение единого информационного пространства.

Современная система автоматизированного риск-категорирования представляет собой программный комплекс, который обеспечивает автоматизацию ключевых этапов процесса оценки и управления рисками цифровой трансформации на предприятии. Такая система позволяет оперативно выявлять и оценивать риски цифровой трансформации; эффективно управлять рисками на основе автоматизированных алгоритмов; повышать прозрачность и обоснованность принимаемых решений; снижать трудозатраты на процессы риск-менеджмента.

В результате предприятие получает действенный инструмент для обеспечения устойчивости бизнеса в условиях цифровых изменений. Риск-категорирование - процесс систематической идентификации, классификации и оценки рисков, с которыми сталкивается предприятие в ходе своей деятельности.

Экономический смысл риск-категорирования заключается в выявлении и понимании рисков, лежащие в основе разработки системы риск-категорирования, позволяет предприятию выявить и глубже понять различные типы рисков, с которыми оно может столкнуться, создает осведомленность о потенциальных источниках потерь или негативных последствий.

Оценка и приоритизация рисков в риск-категорировании предполагает оценку вероятности возникновения рисков и размера потенциального ущерба, позволяет сосредоточить усилия на наиболее значимых рисках, которые требуют первоочередного внимания.

Формирование стратегии управления рисками происходит на основе результатов риск-категорирования, используя которое предприятие может разработать эффективную стратегию управления рисками, включая меры по их предотвращению, снижению, передаче или принятию.

Повышение устойчивости бизнеса за счет управления рисками, основанное на риск-категорировании, позволяет повысить устойчивость и жизнеспособность предприятия, снизить вероятность возникновения критических ситуаций и связанных с ними финансовых потерь.

Перечисленные выше факты способствуют улучшению процесса принятия решений, так как информация, полученная в ходе риск-категорирования, помогает лицам, принимающим решения, более обоснованно и взвешенно подходить к выбору стратегий, инвестиций, операционных мер.

Соблюдение нормативных требований для многих отраслей имеющих значительные законодательные и регуляторные требования к управлению рисками, которым предприятие должно соответствовать. Риск-категорирование позволяет обеспечить такое соответствие, смысл риск-категорирования заключается в повышении финансовой устойчивости, операционной эффективности и конкурентоспособности предприятия за счет лучшего понимания и управления рисками, что создает условия для более уверенного и эффективного ведения бизнеса.

Финансовые затраты на проведение мероприятий по риск-категорированию при цифровой трансформации предприятий в целом являются оправданными по ряду причин, среди которых самой важной является снижение финансовых потерь.

Качественное риск-категорирование позволяет выявить ключевые риски и разработать эффективные меры по их предотвращению или минимизации, в долгосрочной перспективе дает значительную экономию за счет снижения финансовых потерь от реализации рисков. Как следствие происходит повышение устойчивости бизнеса, к рискам, лежащим в основе бизнес-процессов, позволяет избежать потери конкурентоспособности, репутационных издержек и нарушения непрерывности деятельности.

Обеспечение соответствия нормативным требованиям важно во многих регулируемых отраслях, существуют обязательные требования к управлению рисками, несоблюдение которых влечет за собой штрафы и другие санкции.

Повышение эффективности инвестиций - оценка и управление рисками помогают принимать более обоснованные решения об инвестициях в цифровую трансформацию, исключает неэффективные вложения.

Доверие стейкхолдеров - наличие системы риск-категорирования и управления рисками повышает доверие к предприятию со стороны клиентов, инвесторов, регулирующих органов.

Оптимизация страхования, детальное понимание рисков позволяет более эффективно структурировать страховое покрытие, оптимизируя затраты на страхование.

При этом важно отметить, что затраты на риск-категорирование должны быть сбалансированы с потенциальными убытками и рисками, которым подвержено предприятие. Внедрение системы риск-менеджмента требует инвестиций, но экономический эффект от этих вложений, как правило, значительно превышает понесенные затраты.

Основываясь на перечисленных причинах, финансовые инвестиции в риск-категорирование при цифровой трансформации являются оправданными и необходимыми для обеспечения устойчивости бизнеса в долгосрочной перспективе.

Существует ряд автоматизированных цифровых систем для проведения риск-категорирования, примеры которых представлены в таблице 2. Представленные в таблице 2 системы позволяют автоматизировать и оптимизировать процессы риск-категорирования, обеспечивая предприятия необходимыми инструментами для эффективного управления рисками в условиях цифровой трансформации.

Таблица 2

Примеры автоматизированных цифровых систем для проведения риск-категорирования и их основной функционал.

№	Пример систем	Предназначение	Функционал
1	Системы управления рисками (GRC-системы - RSA Archer, Riskconnect, SAI360, Metrix).	Предназначены для управления рисками, и соответствием нормативным требованиям	Включают функционал идентификации, оценки, мониторинга, отчетности по рискам
2	Специализированные решения для риск-менеджмента: Resolver, AuditBoard, LogicManager, Galvanize	Фокусируются на оценке, анализе и управлении рисками	Поддерживают процессы категоризации, агрегирования и визуализации рисков
3	Экспертные системы поддержки принятия решений: RiskWatch, Palisade @RISK, Crystal Ball.	Используют математические модели и статистический анализ для оценки рисков	Помогают выявлять критические риски и оптимизировать стратегию реагирования
4	Системы анализа данных и бизнес-аналитики: Power BI, Tableau, Qlik.	Позволяют собирать, анализировать и визуализировать данные о рисках.	Поддерживают принятие обоснованных решений на основе фактических данных.
5	Интегрированные платформы цифрового риск-менеджмента: Service Now GRC, IBM OpenPages, Oracle Enterprise Risk Management Cloud.	Комплексные решения, объединяющие различные функции управления рисками	Поддерживают сквозные бизнес-процессы и интеграцию с другими ИТ-системами

При проведении цифровой трансформации на предприятиях возникают различные риски по нескольким основным причинам. Технологическая сложность - внедрение новых цифровых технологий, интеграция с существующими системами, обеспечение их бесперебойной работы - все это представляет технологические риски, связанные с ошибками, сбоями и уязвимостями.

Организационные изменения, цифровая трансформация требует масштабных организационных изменений, затрагивающих бизнес-процессы, структуру, культуру и компетенции персонала. Неэффективное управление этими изменениями создает риски неприятия, сопротивления и низкой эффективности.

Расширение использования цифровых технологий и данных повышает угрозы кибератак, утечек конфиденциальной информации, потери данных, что влечет за собой репутационные, финансовые и юридические риски.

Реализация масштабных цифровых инициатив сопряжена с рисками превышения бюджетов, несоблюдения сроков, недостаточной компетенции команды проекта.

Соответствие нормативным требованиям: Внедрение новых цифровых решений должно соответствовать отраслевым стандартам, регуляторным нормам, требованиям к защите данных, что создает риски несоответствия.

Операционная эффективность за счет неправильных подходов к автоматизации, неадекватная интеграция цифровых технологий с бизнес-процессами могут снизить операционную эффективность, вместо ожидаемого повышения.

Критическая зависимость от цифровых технологий в условиях нарушения их работоспособности (сбои, кибератаки) несет риски для непрерывности деятельности и устойчивости бизнеса.

Проведение цифровой трансформации связано с множеством рисков, которые необходимо выявлять, анализировать и управлять ими комплексно, используя инструменты риск-менеджмента. Этот подход позволяет снизить негативные последствия и повысить вероятность успешной цифровой трансформации предприятия.

Несмотря на наличие рисков, цифровая трансформация является крайне важным и необходимым процессом для современных предприятий по нескольким ключевым причинам:

Повышение конкурентоспособности, сквозное внедрение цифровых технологий позволяет предприятиям повысить эффективность, гибкость и скорость реагирования на изменения рынка, что дает существенные конкурентные преимущества.

Оптимизация бизнес-процессов за счет автоматизации, роботизации и оптимизации внутренних процессов, что ведет к сокращению издержек, повышению производительности и качества.

Улучшение клиентского опыта на основе использования цифровых инструментов, каналов взаимодействия и анализа данных позволяет предприятиям лучше понимать потребности клиентов и предоставлять более персонализированные и качественные услуги.

Появление новых возможностей бизнеса, цифровая трансформация открывает доступ к новым рынкам, бизнес-моделям и источникам дохода, основанным на цифровых технологиях. Повышение гибкости и адаптивности, именно цифровые технологии делают предприятия более гибкими, способными быстро реагировать на изменения внешней среды и внедрять инновации. Повышение эффективности управления расширяет возможности для сбора, анализа и использования данных, что позволяет принимать более обоснованные управленческие решения.

Несмотря на риски, цифровая трансформация является жизненно важной стратегией для предприятий, желающих сохранить конкурентоспособность и успешно развиваться в современных условиях. Ключом к успеху является эффективное управление и минимизация этих рисков с помощью комплексных систем риск-менеджмента.

Существует несколько значимых факторов, которые способствуют возникновению рисков цифровой трансформации предприятий, при проведении исследования были выделены следующие факторы: технологическая сложность (высокая скорость технологических изменений, недостаток зрелости и надежности новых технологий, проблемы интеграции цифровых систем с устаревшей ИТ-инфраструктурой); организационная инертность (отсутствие четкой стратегии и видения цифровой трансформации, недостаток цифровых компетенций и сопротивление персонала изменениям, проблемы взаимодействия ИТ-подразделений и бизнес-подразделений); нехватка ресурсов (недооценка затрат на реализацию цифровых проектов, трудности в обосновании окупаемости инвестиций в цифровизацию, ограниченность бюджетов и конкуренция за ресурсы); правовая и регуляторная среда (несовершенство законодательства в области новых технологий, повышенные требования к кибербезопасности и защите данных, неопределенность правил регулирования в цифровой экономике); внешние факторы (высокая конкуренция и быстрые изменения рыночной среды, экономическая и политическая нестабильность, непредвиденные события, такие как пандемии и катастрофы).

Учет и своевременное управление этими ключевыми факторами помогает предприятиям снизить вероятность и последствия рисков на пути цифровой трансформации.

**Вывод.** Риск-категорирование позволяет предприятию системно подходить к выявлению, оценке и управлению рисками цифровизации, повышая ее успешность и устойчивость к изменениям. В результате предприятие получает действенный инструмент для обеспечения устойчивости бизнеса в условиях цифровых изменений.

Проведение мероприятий риск-менеджмента при цифровой трансформации предприятий является крайне оправданным и необходимым. Существует ряд ключевых причин, по которым это направление является важным, среди которых высокая степень неопределенности цифровой трансформации - внедрение новых технологий, процессов и моделей бизнеса несет существенные риски, которые необходимо управлять; комплексность и масштабность цифровых проектов - цифровая трансформация затрагивает все аспекты деятельности предприятия, что увеличивает разнообразие и сложность рисков; киберугрозы и информационная безопасность - цифровизация повышает уязвимость предприятий к кибератакам, утечке данных и другим ИТ-рискам.

Необходимость соответствия нормативным требованиям основана на том, что многие отрасли подвержены строгому регулированию, которое необходимо учитывать при цифровизации.

Риск-менеджмент способствует повышению эффективности управления, позволяет принимать обоснованные решения и снижать потери при цифровой трансформации. Обеспечение непрерывности бизнеса происходит за счет того, что управление рисками помогает обеспечить устойчивость предприятия к сбоям и нарушениям возникающим в ходе проведения цифровых преобразований.

### Литература

1. Гимранов, Р. Д. Группировка угроз и рисков экономической безопасности цифрового предприятия нефтегазовой отрасли: ситуационный подход / Р. Д. Гимранов // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14, № 7. – С. 1291-1310. – DOI 10.18334/ce.14.7.110684. – EDN PEYESF.
2. Волощенко, Е. В. Внедрение системы управления рисками в организации / Е. В. Волощенко // Актуальные вопросы экономики высоких скоростей : Сборник научных статей Национальной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 25 апреля 2017 года / Под общей редакцией Н. А. Журавлевой. – Санкт-Петербург: Международный центр научно-исследовательских проектов, 2017. – С. 90-95. – EDN YRLMIN.
3. Натаван Ибрагимова Эльнур Гасанов, Н. И. Э. Г. Системы управления рисками в бизнесе в условиях цифровой экономики и выбор бизнес-модели / Н. И. Э. Г. Натаван Ибрагимова Эльнур Гасанов // Proceedings of Azerbaijan High Technical Educational Institutions. – 2023. – Vol. 31, No. 08. – P. 359-370. – DOI 10.36962/pahtei31082023-359. – EDN LHZGWG.
4. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство. Национальный стандарт Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: ЭПС "Система ГАРАНТ".
5. Галачиева, С. В. Разработка структуры автоматизированной системы мониторинга, контроля и управления для предприятий / С. В. Галачиева, А. Р. Инаркаев, Н. Т. Дедегкаева // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2018. – № 6-2(86). – С. 103-107. – EDN YZKEIP.
6. Риск-менеджмент. Норникель. Годовой отчет 2020. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ar2020.nornickel.ru/control-system-risk-management/risk-management>

### Classification of risks of digital transformation of enterprises in modern economic conditions

Kambarov A.M., Lapushkina E.A., Kambarov A.A.

Moscow Aviation Institute (National Research University), Plekhanov Russian University of Economics

In the study, the results of which are presented in this article, the authors conducted a theoretical analysis of the implementation of risk categorization systems as a tool for managing enterprise development. Risk categorization systems are considered as a real effective tool for assessing the risks arising at enterprises in the process of digital transformation. The implementation of risk management systems based on risk categorization will allow the enterprise to systematically approach the identification, assessment and management of risks associated with digital transformation and increase the business resilience to changing conditions. The study conducted a comparative analysis of automated digital systems for risk categorization, proposed their component composition and main functionality. In the course of the study, key factors were identified, the accounting and management of which helps enterprises reduce the likelihood and consequences of risks on the path to digital transformation.

Keywords: Risk categorization, digital transformation risks, implementation of risk categorization systems.

### References

1. Gimranov, R. D. Grouping threats and risks to economic security of a digital enterprise in the oil and gas industry: a situational approach / R. D. Gimranov // Creative Economy. - 2020. - Vol. 14, No. 7. - Pp. 1291-1310. - DOI 10.18334/ce.14.7.110684. - EDN PEYESF.

2. Voloschenko, E. V. Implementation of a risk management system in an organization / E. V. Voloschenko // Actual issues of high-speed economics: Collection of scientific articles of the National Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, April 25, 2017 / Under the general editorship of N. A. Zhuravleva. - St. Petersburg: International Center for Research Projects, 2017. - Pp. 90-95. - EDN YRLMIN.
3. Natavan Ibragimova Elnur Hasanov, N. I. E. G. Risk management systems in business in the digital economy and the choice of a business model / N. I. E. G. Natavan Ibragimova Elnur Hasanov // Proceedings of Azerbaijan High Technical Educational Institutions. - 2023. - Vol. 31, No. 08. - P. 359-370. - DOI 10.36962/paitei31082023-359. - EDN LHZGWW.
4. GOST R ISO 31000-2010 Risk management. Principles and guidelines. National standard of the Russian Federation [Electronic resource]. - Access mode: EPS "GARANTEE System".
5. Galachieva, S. V. Development of the structure of an automated monitoring, control and management system for enterprises / S. V. Galachieva, A. R. Inarkaev, N. T. Dedegkaeva // Bulletin of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2018. - No. 6-2 (86). - P. 103-107. - EDN YZKEIP.
6. Risk management. Normickel. Annual report 2020. [Electronic resource]. - Access mode: <https://ar2020.normickel.ru/control-system-risk-management/risk-management>

# Критерии анализа бизнес-процессов в торговой сфере

**Катыльков Дмитрий Иванович**

аспирант Московского финансово-промышленного университета «Синергия»,  
dkatylkov@yandex.ru

В статье изучается специфика бизнес-процессов в торговой сфере. Рассматриваются подходы авторов к пониманию сущности процессного подхода в рамках ведения бизнеса и с учетом современного состояния торгового рынка. Особый акцент в статье делается на критериях оценки и анализа показателей, которые помогут определить эффективность бизнес-процесса в торговле.

Результаты работы содержат выводы о том, что главными критериями является эффективность, прибыльность, стоимость и степень удовлетворенности клиентов. Именно данные показатели служат основой для повышения конкурентоспособности в торговле.

**Ключевые слова:** анализ, бизнес-процесс, торговая сфера, критерии, показатели.

## Введение

Актуальность темы, касающейся критериев анализа бизнес-процессов в любой сфере и в частности в торговой отрасли, обусловлена тем, что за последние три года рынок торговли существенно изменился. Эти изменения объясняются постпандемийным периодом и введением санкций против России. Кроме этого, стремительное развитие цифровых технологий и внедрение искусственного интеллекта серьезным образом повлияло на торговую сферу, особенно в части взаимодействия с клиентами. Также значимость темы объясняется тем, что торговля играет важнейшую роль в решении экономических и общественных вопросов, что особенно заметно на фоне стремительного развития рынка товаров и услуг во всей России. Изменились и требования потребителей, так как они стали больше интересоваться не только широким выбором продукции, но и высоким уровнем сервиса с дополнительными услугами. Поэтому оценивать успешность того или иного торгового предприятия стало одной из главных задач. Традиционные модели бизнес-процессов также потеряли свою эффективность из-за ряда негативных тенденций на рынке.

В контексте теоретического обзора на современном этапе существует несколько подходов к пониманию специфики бизнес-процессов. Среди них выделяют системный, функциональный, маркетинговый, процессный, синергетический и другие. Так как рынок торговли постоянно меняется, то возникает необходимость внедрения системного комплексного подхода к управлению, в рамках которого бизнес-процессы компании делятся на отдельные категории. Этот метод уже доказал свою высокую эффективность в ритейле и в структурах потребительской кооперации, предоставляя оптимальные решения для достижения главных целей компаний [1].

В научных трудах зарубежных и отечественных исследователей существует ряд мнений по поводу сущности бизнес-процесса. Среди зарубежных ученых стоит выделить работы М. Хаммера, Дж. Харрингтона, Б. Андерсена [2].

Так, например, зарубежные ученые М. Хаммер и Дж. Чампи разработали новый подход к трансформации организаций, получивший название реинжиниринга (изменение бизнес-процесса). Данная модель позволяет полностью исключить существующие методы работы и создать принципиально новую архитектуру ведения предпринимательства. Такой радикальный пересмотр всех процессов предполагает построение современной системы управления, обеспечивающей высокую производительность, оптимальные затраты и превосходный уровень обслуживания клиентов [2].

Также большой вклад в понимание специфики оптимизации бизнес-процессов торговой сферы внесли отечественные исследователи В.В. Кондратьев, А.М. Карминский, В.М. Ковалев и другие ученые. С.М. Ковалев и В.М. Ковалев привели такие подходы к классификации бизнес-процессов как [3]:

- процессы, которые направлены на прямое создание ценности, включая процессы, связанные с физическим изменением или передачей ресурсов;

- процессы, ориентированные на поддержку и управление, которые обеспечивают эффективное управление информационными потоками и взаимодействие внутри организации [3, 4].

В целом бизнес-процесс в рамках торговой сферы подразумевает, что клиент получает необходимую продукцию в результате циклически повторяющихся операций, которые составляют единый процесс. Эта последовательность действий требует затрат определенных ресурсов и включает несколько стартовых точек входа. Различные виды внутренней деятельности компании, объединенные в данный процесс, меняют исходные ресурсы в конечный результат, удовлетворяющий потребности клиента.

Далее на рисунке 1 можно увидеть общую модель бизнес – процессов торгового предприятия.



Рисунок 1. Общая модель бизнес – процессов торгового предприятия [5]

Итак, можно сказать, что несмотря на многочисленные исследования, современная экономическая наука пока еще не нашла общепринятое объяснение термину «бизнес-процесс». Существующие определения варьируются в зависимости от специфики отрасли и сферы применения данного понятия, что порождает множественность подходов к его интерпретации.

### Результаты и обсуждения

Изучение специфики бизнес-процессов в торговой сфере считается задачей многоаспектной и сложной, так как существует множество важных критериев, позволяющих оценивать данный аспект. Торговая сфера за последние три года серьезно изменилась, так как внешние вызовы и проблемы существенно оказали влияние. Прежде чем говорить о критериях, стоит рассмотреть динамику изменения объемов продаж в данной отрасли. Далее на рисунке 2 можно увидеть оборот розничной торговли за прошедший год.

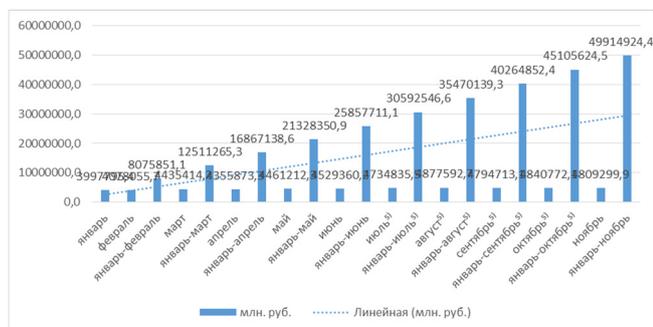


Рисунок 2. Оборот розничной торговли, млн. руб. 2024 год [6]

Согласно данным Росстат, за 2024 год в сфере торговли серьезные показатели продемонстрировали ведущие компании сети FMCG (ритейл). Их совокупная выручка достигла почти 8 триллионов рублей, увеличившись на 24%. Согласно аналитике СберИндекса, российский ритейл показал общий подъем на 15%, причем недовольственный сегмент оказался немного успешнее продовольственного (16% против 15%). Несмотря на то, что некоторые категории недовольственных товаров в традиционных магазинах испытывают спад из-за перехода потребителей на онлайн-площадки, большинство товарных групп сохранили позитивный тренд развития в прошедшем году. Также на рисунке 3 можно увидеть динамику недовольственного офлайн-ритейла в 2024 году.



Рисунок 3 - Динамика недовольственного офлайн-ритейла в 2024 году, % [6]

Итак, чтобы правильно анализировать эффективность управления бизнес-процессов в торговых предприятиях и ритейлах, важно исследовать ряд показателей. К главным из них стоит отнести оценку экономической эффективности различных мероприятий по улучшению торговли тем или иным товаром. Данный критерий позволяет измерить насколько хорошо бизнес-процессы достигают своих целей при минимальных затратах [7]. Например, показательной будет скорость выполнения процесса, объем продаж и уровень запасов. Важным критерием является уровень запасов товаров, который можно рассчитать по следующей формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q1+Q2}{2}, (1), [7]$$

Где  $Q_{\text{зап}}$  - это уровень запасов товаров,

$Q1$  – запасы на начало месяца,

$Q2$  – запасы на конец месяца.

Стоит учесть, что начальные и конечные запасы принимаются в половинном размере, а общая сумма запасов делится на число взятых дат без одного.

Для расчета оборачиваемости в количестве оборотов (раз) используют формулу:

$$V = \frac{T}{\alpha}, (2)$$

Где  $V$  – оборачиваемость,

$T$  – продолжительность периода (для года 360 дней),

$\alpha$  – время обращения (дни).

Еще одним важным критерием анализа бизнес-процессов является гибкость, которая позволяет торговым предприятиям быстро реагировать на изменения в рыночной среде. К таким изменениям относятся потребительские предпочтения или колебания спроса [7]. Данный критерий можно оценить с помощью времени, которое необходимо для внесения изменений в процесс или с помощью уровня удовлетворения материальных потребностей клиентов.

Формула такова:

$$U = \frac{aU(x)}{axi}, (3)$$

Где  $U$  - уровень удовлетворения материальных потребностей общества (уровень потребления). То есть, находятся предельные полезные эффекты (предельные полезности) соответствующих потребительских благ.

$au(x)$  – это функция полезности.

При этом вектор переменных  $X > 0$  включает разнообразные виды товаров и услуг.

Далее стоит рассмотреть критерии, который позволяет оценить качество обслуживания клиентов. Он существенно влияет на удовлетворенность и лояльность покупателей. К основным методам оценки в этом случае относятся показатели, такие как время ожидания, количество ошибок в заказах и уровень удовлетворенности клиентов. Для того, чтобы на современном этапе анализировать отношение клиентов к компании, стоит использовать способы оценки клиентского опыта [8]. Эффективное управление потребительской лояльностью требует точных измерений и профессиональной оценки соответствующих метрик. Уникальные характеристики каждого метода позволяют подобрать оптимальный подход для конкретной ситуации, чтобы получить достоверную информацию о том, как клиенты воспринимают бренд (рисунок 4).

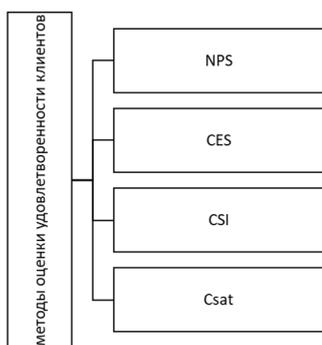


Рисунок 4 – Базовые методы измерения удовлетворенности клиентов

В данной методике показатель NPS (Net Promoter Score) – это индекс потребительской лояльности. Он отражает общее качество обслуживания в компании, а не деятельность отдельных сотрудников. Клиенты могут рекомендовать или не рекомендовать продукцию и услуги фирмы другим людям. В этом случае вероятность такой рекомендации измеряется данным показателем. На итоговую оценку существенно влияют все прошлые контакты потребителя с организацией, как положительные, так и отрицательные [9].

Следующий показатель CES (Customer Effort Score) показывает степень усилий клиента. Он характеризует эффективность обслуживания через измерение количества действий, которые пришлось совершить потребителю для достижения результата. Чем меньше шагов требуется для решения проблемы, тем выше лояльность клиента качеством сервиса. Данный показатель помогает оценить насколько комфортным было взаимодействие с компанией.

Следующая метрика – это CSI (Customer Satisfaction Index). История индекса CSI началась в автомобильной отрасли США 1980-х годов, но впоследствии его применение вышло далеко за пределы этой индустрии. Сегодня это комплексный метод измерения потребительской удовлетворенности, который требует глубокого анализа различных параметров и позволяет получить детальное представление о степени удовлетворенности клиентов.

Показатель CSat (Customer Satisfaction Score) измеряет насколько клиент удовлетворен взаимодействием с компанией. Эта метрика дает возможность оценить не только общее качество обслуживания, но и эффективность конкретных отделов, сотрудников и бизнес-процессов. Он помогает бизнесу понять реакцию потребителя после каждого отдельного контакта с организацией, будь то покупка продукта или получение услуги.

Далее стоит сказать, что важным является критерий анализа стоимости бизнес-процессов. Он включает все затраты, связанные с их выполнением. На данном этапе важно анализировать как прямые затраты, так скрытые расходы, такие как потери от неэффективности процессов. Формула расчета может выглядеть следующим образом:

$$Ст = Пз + Сз + Пнеэф, (4) [10]$$

Где Ст – общая стоимость бизнес-процессов,

Пз – прямые затраты,

Сз – скрытые затраты,

Пнеэф – потери от неэффективности.

При этом прямыми затратами являются все явные расходы компании, которые связаны с выполнением процесса (затраты на аренду, оплата труда, затраты на ресурсы и материалы и т.д.).

Скрытые затраты предполагают то, что они могут влиять на процесс и общую стоимость, но не являются очевидными. Примером таких затрат служат расходы на обучение персонала, потери времени, ресурсов и так далее [10].

Показатель потерь от неэффективности возникает в результате недостатков в процессах. Это могут быть задержки в поставках, ошибки персонала, возврат товара.

И последний важный критерий в анализе бизнес-процессов торговли являются инновации и технологии. На современном этапе использование и внедрение инноваций может существенно улучшить бизнес-процесс. Оценка этого критерия включает анализ эффективно-

сти использования новых инструментов и систем в проектной деятельности или при реализации каких-либо мероприятий. Стандартная формула выглядит таким образом:

$$Ep = \frac{\Pi}{K}, (5)$$

Где Ep – это коэффициент экономической эффективности капитальных затрат,

p – это общее количество прибыли при вложении в модернизацию, техническое перевооружение, новые объекты, руб.

Π – увеличение прибыли в результате осуществления этого мероприятия, по сравнению с вариантом базового, руб.

K – общая сумма инвестиций, руб.

Итак, в целом можно сказать, что критерии анализа бизнес-процессов многообразны. При этом важно понимать, что оценка эффективности деятельности торгового предприятия требует индивидуального подхода, так как каждая компания имеет право самостоятельно выбирать критерии оценки своей работы. На текущий момент существует большое количество разнообразных индикаторов, метрик, индексов, которые могут отразить различные аспекты бизнес-процессов.

### Заключение

Таким образом, подводя итог, можно сделать выводы о том, что бизнес-процесс в торговле – это совокупность действий или операций на предприятии, цель которых состоит в достижении важных задач, основанных на принципах повышения конкуренции. Согласно проведенному исследованию каждая торговая компания должна учитывать критерии анализа в рамках своих бизнес-процессов. В работе определено, что главными являются такие критерии как эффективность, гибкость, качество обслуживания клиентов, инновации и технологии.

### Литература

1. Беликов, Ю. В. Обзор современных подходов к бизнес-процессам в организации / Ю. В. Беликов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 43 (177). — С. 137-139.
2. Харрингтон Дж., Эсселинг К. С. Оптимизация бизнес-процессов: документирование, анализ, управление, оптимизация. СПб.: Азбука, 2018. 317 с.
3. Ковалев, С.М. Технология структуризации и описания организации – шаг за шагом [Электронный ресурс] / С.М. Ковалев, В.М. Ковалев. – 2004. – Режим доступа: <http://www.betec.ru/index.php?id=36&sid=03>. – Дата доступа: 21.01.2025.
4. Богатая И.Н., Ковалева В.И. Исследование особенностей бизнес-процесса «Продажи» в коммерческих организациях и основных тенденций развития его внутреннего контроля и аудита // Вестник Евразийской науки, 2021 №2. 16 с.
5. Бармута К.А. Бизнес-процессы торговых организаций: особенности, задачи, этапы проектирования // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 3-2. – С. 163-170.
6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 20.01.2025).
7. Лаврова А.П. Основные методы оценки удовлетворенности покупателей в современных условиях // Экономические науки. 2024 №5. С. 188-193.
8. Хлебинский Н.Ю. Как системно работать с клиентскими данными и управлять удержанием клиентов, повышая показатели LTV и CRR / Н.Ю. Хлебинский // Интернет-маркетинг. 2021. № 1. С. 2–11.
9. Худякова Т.С. Факторная структура удовлетворенности клиентов коррекцией качества услуг / Т.С. Худякова, В.А. Крохалев // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № 6.
10. Иванова Ж.А. Анализ поведения переменных и постоянных затрат // Вестник ТГТУ. 2010. Том 16. № 4. С. 982-992.

### Criteria for analyzing business processes in the trade sector Katytkov D.I.

University Synergy

The article examines the specifics of business processes in the trade sector. Contemporary market conditions and trade environment are analyzed through different scholarly perspectives to evaluate business process methodologies and their fundamental nature. A special emphasis in the article is placed on the criteria for evaluating and analyzing indicators that will help determine the effectiveness of a business process in trade.

The results of the work contain conclusions that the main criteria are efficiency, profitability, cost, and customer satisfaction. It is these indicators that serve as the basis for increasing competitiveness in trade.

Keywords: analysis, business process, trade sphere, criteria, indicators.

#### References

1. Belikov, Yu. V. Review of modern approaches to business processes in the organization / Yu. V. Belikov. — Text : direct // Young scientist. — 2017. — № 43 (177). — Pp. 137-139.
2. Harrington J., Esseling K. S. Optimization of business processes: documentation, analysis, management, optimization. St. Petersburg: ABC, 2018. 317 p.
3. Kovalev, S.M. Technology of structuring and organization description – step by step [Electronic resource] / S.M. Kovalev, V.M. Kovalev. – 2004. – Access mode: <http://www.betec.ru/index.php?id=36&sid=03> . – Access date: 21.01.2025.
4. Bogataya I.N., Kovaleva V.I. Investigation of the features of the "Sale" business process in commercial organizations and the main trends in the development of its internal control and audit // Bulletin of Eurasian Science, 2021 No. 2. 16 p.
5. Barmuta K.A. Business processes of trade organizations: features, tasks, design stages // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2024. – No. 3-2. – pp. 163-170.
6. Federal State Statistics Service [Electronic resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (accessed 20.01.2025).
7. Lavrova A.P. Basic methods of assessing customer satisfaction in modern conditions // Economic sciences. 2024 No.5. pp. 188-193.
8. Khlebinsky N.Y. How to work systematically with customer data and manage customer retention, increasing LTV and CRR / N.Y. Khlebinsky // Internet Marketing. 2021. No. 1. pp. 2-11.
9. Khudyakova T.S. The factor structure of customer satisfaction with service quality correction / T.S. Khudyakova, V.A. Krokhalev // Bulletin of Eurasian Science. 2023. Vol. 15. No. 6.
10. Ivanova Zh.A. Analysis of the behavior of variable and constant costs // Bulletin of TSTU. 2010. Volume 16. No. 4. pp. 982-992.

# Основные проблемы на пути к повышению эффективности современной российской стратегии экспорта образовательных услуг

Клебанова Анастасия Александровна

преподаватель, кафедра английского языка №6, МГИМО МИД РФ

В рамках настоящей статьи выделяются наиболее характерные на взгляд автора проблемы государственной стратегии в области экспорта образовательных услуг российских учреждений высшего образования (отсутствие системного характера, недостатки в организационной работе профильных ведомств, а также в политике квотирования, структура специальностей, качество образовательных услуг), демонстрируется их негативное влияние на эффективность данной стратегии. В статье также указывается на перспективные направления по решению данных проблем с целью реализации высокого потенциала России в исследуемой сфере.

**Ключевые слова:** экспорт образования, экспорт образовательных услуг, иностранные студенты, студенческие обмены, квотирование, экспортный потенциал, научно-образовательное сотрудничество

Одной из наиболее важных составных частей в формировании конкурентоспособности государств в XXI веке является фактор образовательных систем. Именно их эффективность позволяет сформировать действительно привлекательный образ государства в мире и обеспечить полноценный и устойчивый экономический рост. Более того, образовательная система государства может стать элементом государственной системы, решающей сразу целый ряд задач – начиная с привлечения квалифицированных кадров, продолжая привлечением средств в государственный бюджет и заканчивая реализацией государственной «soft power» или «мягкой силы». Соответственно, для развитых государств одной из ключевых задач становится улучшение образовательной системы и выведение ее на международный рынок – этот процесс также называют экспортом образовательных услуг.

Одна из основных проблем, которые сегодня препятствуют эффективному целеполаганию и достижению желаемых показателей в области экспорта образования – это несовершенство самой стратегии, непоследовательность и хаотичный характер ее формирования. Так, в 2017-м г. был принят приоритетный проект «Развитие экспортного потенциала российской системы образования» сроком реализации до 2025 г. [1]. Указанный проект предполагал существенное повышение престижа российского высшего образования на международном рынке образовательных услуг с целью привлечения иностранных студентов в Российскую Федерацию для прохождения обучения по соответствующим программам. Однако уже в 2019 г. аналогичные показатели ставились уже другим документом стратегического планирования – федеральным проектом «Экспорт образования», включенным в структуру национального проекта «Образование» (срок реализации – 2024 г.) [2]. При этом, формально предыдущий «приоритетный проект» не был отменен, его показатели продолжают оставаться актуальными.

Тем не менее, уже в 2020-м году федеральный проект «Экспорт образования» был выведен из структуры нацпроекта «Образование». По словам первого замминистра просвещения РФ Д. Глушко, данный федеральный проект был перемещен в структуру нового национального проекта «Наука и университеты» (поскольку соответствующие мероприятия преимущественно находятся в компетенции Минобрнауки) [3]. При этом, анализ паспорта данного национального проекта показывает, что в его структуру входит четыре федеральных проекта («Исследовательское лидерство», «Инфраструктура», «Кадры», «Интеграция»), но ни один из них не касается экспорта образования [4]. Аналогично информации об экспорте образования не содержится на официальном сайте национальных проектов Российской Федерации (национальныепроекты.рф) – ни в структуре нацпроекта «Образование», ни в структуре нацпроекта «Наука и университеты».

Тем не менее, на сайтах отдельных учебных заведений данный федеральный проект (по крайней мере, в его исходной версии от 2019 г.) нередко упоминается, его показатели используется в качестве контекста при описании тех или иных действий руководства таких ВУЗов. Аналогично о «высоких результатах» реализации федерального проекта «Экспорт образования» (почему-то по-прежнему в структуре нацпроекта «Образование») рассуждают и в научных публикациях за 2022-2023 гг., не заботясь об актуальности приводимых фактов [5,6,7].

Разумеется, подобные нестыковки свидетельствуют о недостатке системности и целеполагания при реализации мероприятий в области экспорта российского образования. Очевидно, стресс-факторы (пандемия COVID-19, начало специальной военной операции) сместили фокус внимания на другие, более приоритетные направления государственного управления, однако с точки зрения исследуемой темы данная тенденция может быть оценена как негативная: любая стратегия должна быть последовательной, а информация о ее реализации должна быть открытой и прозрачной. Сегодня же ситуация такова, что в от-

крытом доступе даже в аналитических целях невозможно найти отчетность по исполнению ключевых показателей федерального проекта – а значит, и отследить его эффективность и при необходимости внести соответствующие коррективы.

В контексте указанной проблемы важен и тесно связанный с ней недостаток. Несмотря на поставленную перед Россотрудничеством задачу «наладить системную работу по информационно-координационному сопровождению деятельности российских образовательных организаций... и экспорта российского образования», ведомство не публикует и не распространяет по вузам аналитических обзоров региональных или национальных рынков высшего образования. Большинство российских университетов позволить себе подобные исследования не могут, хотя очень в них нуждаются. В условиях недостатка такого рода информации, разумеется, ни о какой экономически эффективной маркетинговой стратегии на уровне рядового ВУЗа не может быть и речи.

Еще один недостаток, который не позволяет раскрыть экономический потенциал в сфере получения высшего образования иностранцами – это спорное с экономической точки зрения предоставление квот на обучение за счет бюджетных средств, причем данные квоты постоянно увеличиваются. Так, если в 2021-м г. было выделено 18 тысяч бюджетных мест для иностранцев, то в 2022 г. это число выросло до 23 тысяч, а в 2023 г. – до 30 тысяч. Поступившие в рамках квоты студенты могут учиться за счет государства, а также рассчитывать на стипендии из бюджета. Политика квотирования, как указывают эксперты, определяется внешнеполитическими приоритетами страны на современном этапе: так, вдвое были увеличены квоты для студентов из Африки, больше чем на треть – из Латинской Америки [8].

В литературе выделяют три основные модели, в рамках которых государство развивает экспорт национальных образовательных услуг: это либеральная модель, модель мягкой силы и кадровая модель. В случае с квотами очевидно, что, увеличивая их, государство дрейфует в сторону модели «мягкой силы», тогда как экономический эффект от привлечения иностранцев в отечественные университеты, характерный для либеральной модели, резко снижается. Действительно, подготовка кадров политических, экономических, культурных элит других государств – важная для внешней политики задача. Однако на наш взгляд, она должна быть сбалансирована с не менее важной целью – повышением престижа высших учебных заведений Российской Федерации, что невозможно без расширения их ресурсной базы – которая, в свою очередь, не может формироваться исключительно за счет бюджетных средств, ведь ключевую роль здесь должна играть оплата обучения.

Сегодня же, как показывают социологические исследования, проведенные ФГАНУ «Социоцентр» в 2021-м г., большая часть иностранных студентов в России – выходцы из менее благополучных стран, для которых среди «притягивающих факторов», имеющих решающее значение при выборе страны обучения, основную роль играет «невысокая стоимость обучения» [9, с. 31]. Аналогичные опасения высказывает и директор Центра экономики непрерывного образования АНХ при Правительстве РФ Т. Клячко, которая задает логичный вопрос: «нужны ли России иностранные студенты, которых интересуют только дешевые дипломы?» [10].

Действительно, из численно доминирующих в структуре иностранных студентов в Российской Федерации студентов из Центральной Азии, по данным Минобрнауки РФ, лишь 60% обучается по платным программам, остальные – в рамках квот [10]. Разумеется, привлечение даже таких студентов стимулирует некоторые отрасли (в основном, в сфере обслуживания), однако вряд ли приближает заявленные в федеральном проекте «Экспорт образования» цели к повышению доходов от соответствующих образовательных услуг к 2025 году до 373 млрд. рублей.

Еще одна проблема касается структуры специальностей, на которые осуществляется набор иностранных студентов. В последние годы звучат предложения сократить количество программ социально-гуманитарного профиля в пользу технических специальностей, однако опрос ФГАНУ «Социоцентр» показывает, что около 70% студентов интересуют получение именно гуманитарного образования (юристы, экономисты, маркетологи, менеджеры и т.п.). В таких условиях представляется, что необходимо учитывать реально существующий спрос

– несмотря на то, что в 2024-м г. он заметно сдвинулся в сторону естественно-научных и «инженерных» специальностей, а также специальностей в сфере IT-индустрии.

Еще один характерный недостаток российской модели экспорта услуг высшего образования – это качество этих услуг, которое в силу инерционных факторов примерно одинаково и для российских студентов, и для иностранцев. Однако важно понимать, что для повышения привлекательности имиджа российских ВУЗов, их программы должны быть адаптированы под иностранных студентов. Сегодня же сами иностранцы отмечают проблему низкого качества ведения курсов на английском языке, недостаточное внимание к обучению русскому языку (а ведь это является важным условием для того, чтобы иностранный студент продолжил свою карьеру в России).

Кроме того, иностранному студенту особенно важно предоставить понятную ему индивидуальную траекторию обучения и дальнейшей карьеры, которая будет адаптирована именно под его потребности. Гибкости в этом плане в современных российских университетах практически не наблюдается [11, с. 46]. Для решения данной проблемы необходимо нанимать соответствующих специалистов, менять кадровую политику в ВУЗах, усиливать научно-исследовательский компонент во всей структуре высшего образования для повышения его качества.

Таким образом, имея формально мощную систему экспорта высшего образования, Россия не получает от нее доходов, которые получают страны с сопоставимым потенциалом. Например, Австралия, принимая примерно то же количество иностранных студентов, что и Россия, зарабатывает на этом процессе 18 млрд долл. в год, тогда как Россия – менее 1 млрд., т.е. разница здесь колоссальная [12]. В числе основных проблем – приоритет модели «мягкой силы» над неолиберальной моделью с максимизацией экономических выгод от экспорта образования (рост квот на бюджетное обучение, низкая стоимость программ); недостаточные системность и целеполагание при формировании стратегии экспорта образования и ее организационного и нормативно-правового обеспечения; недостаток адаптации реализуемых учебных программ к потребностям иностранных студентов; неоптимальная с точки зрения стран-импортеров структура иностранных студентов (преобладают лица из неразвитых стран); отсутствие стимулов для талантливых магистрантов и аспирантов.

Впрочем, помимо недостатков, Россия, разумеется, обладает высоким потенциалом для повышения доходов от экспорта образования, который может быть реализован нетрадиционными способами. В силу того, что руководство отечественных университетов зачастую консервативно, а изменение программ обучения и подходов к ведению иностранных студентов по образовательной траектории, данный потенциал может быть раскрыт за счет дистанционных программ и курсов, реализуемых с помощью сетевых технологий. В условиях, когда общества развитых стран вступают в эпоху «индустрии 4.0» и «экономики знаний», Россия, как страна с весьма высоким уровнем человеческого капитала и хорошо развитым уровнем цифровой грамотности населения, а также глубиной внедрения цифровых технологий в различные сферы жизни, может активно развивать систему онлайн-курсов и дистанционного обучения, что стало в большей степени возможным после позитивного опыта, полученного в результате пандемии COVID-19.

Впрочем, для решения всего комплекса проблем в сфере экспорта российского образования – как выделенных выше, так и оставшихся за пределами исследования в рамках настоящей статьи – необходим системный подход. Такой подход, на наш взгляд, в обязательном порядке должен предусматривать следующие ключевые меры: разработка единой долгосрочной стратегии экспорта российского образования с четкими целями и показателями; создание координационного органа для эффективного межведомственного взаимодействия; формирование специализированного аналитического центра для информационной поддержки вузов; внедрение системы регулярной открытой отчетности, демонстрирующей успехи и барьеры на пути к реализации поставленных в актах стратегического планирования целей.

Важно также пересмотреть систему квотирования, найдя баланс между геополитическими интересами и экономической эффективностью. Возможно, это придется сделать посредством внедрения механизмов частичного возмещения затрат и целевого распределения квот.

Необходимо существенно повысить качество образовательных услуг для иностранцев путем разработки специализированных программ, улучшения преподавания на английском языке, усиления языковой подготовки и внедрения системы тьюторства.

Для привлечения более талантливых студентов следует диверсифицировать географию набора, создать систему грантов для магистрантов и аспирантов, развивать программы двойных дипломов и, разумеется, усиливать научно-исследовательскую составляющую образования – несмотря на известные геополитические вызовы современности. Наконец, важно также улучшить инфраструктуру, развивать карьерные перспективы для выпускников и активно продвигать достижения российских научных школ на международной арене. Хочется надеяться, что в совокупности предложенные меры нивелируют негативный эффект от проблемных моментов, выделенных в рамках настоящей статьи.

### Литература

1. Паспорт приоритетного проекта «Развитие экспортного потенциала российской системы образования» (утвержден Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 мая 2017 г. № 6) [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/DkOXerfvAnLv0vFKJ59ZeqTC7ycl5HV.pdf> (дата обращения 5.09.2024).
2. Паспорт федерального проекта «Экспорт образования». Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3 // Документ официально опубликован не был // СПС «Гарант».
3. Минпросвещения изменило структуру нацпроекта «Образование» [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/nacionalnye-proekty/10020345> (дата обращения: 12.09.2024)
4. Паспорт Национального проекта «Наука и университеты» [Электронный ресурс]. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2022/06/255125.pdf> (дата обращения: 12.09.2024)
5. Альтерман А.А. Федеральный проект «Экспорт образования»: проблемы и пути их решения // XXXV Международные Плехановские Чтения: сборник статей участников. В 4 т. Том 1. М., 2022
6. Рябинина А. М. Экспорт образовательных услуг на мировом рынке образования // Государственное управление. Электронный вестник. 2021. №85
7. Гуцынюк О.Н. Об отраслевом статистическом инструментарии и статистических данных о количестве иностранных студентов // Информация и инновации. 2022. Т. 17. №4
8. Приемная кампания в вузах России: квоты для иностранных студентов и престижные специальности [Электронный ресурс]. URL: <https://mir24.tv/news/16556176/priemnaya-kampaniya-v-vuzah-rossii-kvoty-dlya-inostrannyh-studentov-i-prestizhnye-specialnosti> (дата обращения: 12.09.2024)
9. Сема Е. Ю., Барсуков А. А., Жданов П. А. Иностранные студенты в российских университетах: привлечение и обучение. М.: ФГАНУ «Социоцентр», 2021.
10. Подсахнова Р.А. Экспорт образования в России и мире // Аккредитация в образовании. 2021. №2.
11. Быковская Е.Н., Рыбина М.Н. Экспорт образовательных услуг: конкуренция в новых геополитических условиях // Вестник ГУУ. 2023. №1.
12. 12 решений для нового образования [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/twelve/part10> (дата обращения: 12.09.2024)

### Main problems on the way to increasing the efficiency of the modern Russian strategy for export of educational services

Klebanova A.A.

MGIMO MFA RF

Within the framework of this article, the most characteristic problems of the state strategy in the field of export of educational services of Russian higher education institutions (lack of a systemic nature, shortcomings in the organizational work of specialized departments, as well as in the quota policy, the structure of specialties, the quality of educational services) are highlighted, and their negative impact on the efficiency of this strategy is demonstrated. The article also points out promising areas for solving these problems in order to realize the high potential of Russia in the studied area.

Keywords: export of education, export of educational services, foreign students, student exchanges, quotas, export potential, scientific and educational cooperation

### References

1. Passport of the priority project "Development of the export potential of the Russian education system" (approved by the Presidium of the Presidential Council of the Russian Federation for Strategic Development and Priority Projects (minutes of May 30, 2017, No. 6) [Electronic resource]. URL: <http://static.government.ru/media/files/DkOXerfvAnLv0vFKJ59ZeqTC7ycl5HV.pdf> (accessed on September 5, 2024).
2. Passport of the federal project "Export of Education". Appendix to the minutes of the meeting of the project committee for the national project "Education" dated December 7, 2018, No. 3 // The document was not officially published // SPS "Garant".
3. The Ministry of Education changed the structure of the national project "Education" [Electronic resource]. URL: <https://tass.ru/nacionalnye-proekty/10020345> (date of access: 12.09.2024)
4. Passport of the National Project "Science and Universities" [Electronic resource]. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2022/06/255125.pdf> (date of access: 12.09.2024)
5. Alterman A.A. Federal Project "Export of Education": Problems and Solutions // XXXV International Plekhanov Readings: Collection of Articles by Participants. In 4 volumes. Volume 1. Moscow, 2022
6. Ryabinina A.M. Export of Educational Services in the Global Education Market // Public Administration. Electronic Bulletin. 2021. No. 85
7. Gutsynuk O.N. On industry statistical tools and statistical data on the number of foreign students // Information and innovation. 2022. Vol. 17. No. 4
8. Admissions campaign in Russian universities: quotas for foreign students and prestigious specialties [Electronic resource]. URL: <https://mir24.tv/news/16556176/priemnaya-kampaniya-v-vuzah-rossii-kvoty-dlya-inostrannyh-studentov-i-prestizhnye-specialnosti> (date of access: 09/12/2024)
9. Sema E. Yu., Barsukov A. A., Zhdanov P. A. Foreign students in Russian universities: attraction and training. Moscow: Federal State Autonomous Institution "Sociocenter", 2021.
10. Podсахнова R. A. Export of education in Russia and the world // Accreditation in education. 2021. No. 2.
11. Bykovskaya E.N., Rybina M.N. Export of educational services: competition in new geopolitical conditions // Bulletin of the State University of Management. 2023. No. 1.
12. 12 solutions for new education [Electronic resource]. URL: <https://www.hse.ru/twelve/part10> (date of access: 12.09.2024)

# Преимущества трудовых конфликтов при своевременном их выявлении и эффективной системе управления конфликтами

**Корогодин Вадим Сергеевич**  
директор, ООО «ЛВР», [ajaxy@mail.ru](mailto:ajaxy@mail.ru)

На современном этапе в любой организации с определенной долей вероятности происходят конфликты, избежать их практически нельзя. Но несмотря на явно подразумеваемый и часто наблюдаемый в реальности деловой жизни негативный эффект от трудовых конфликтов, есть и то, чем они могут быть полезны для коллектива и организации в целом. В статье рассмотрены основные методы выявления и диагностики трудовых конфликтов в организации, что с учетом наличия позитивных способов разрешения конфликтов приводит к задаче организации системы управления конфликтами в организации. Руководители должны своевременно обнаруживать проблемы в социально-психологическом климате коллектива организации и выявлять конфликты для их предотвращения или оперативного разрешения.

**Ключевые слова:** трудовой конфликт, организация, социально-психологический климат, диагностика конфликтов, управление конфликтами.

Трудовые конфликты – это довольно частое явление на предприятиях, и они могут оказывать деструктивное влияние на хозяйственные процессы в бизнесе.

Можно выделить две основные комплексные причины, по которым происходят трудовые конфликты:

- **личностные и социально-психологические;**
- **организационно-управленческие.**

**По результатам опроса HeadHunter, к основным причинам были отнесены низкий уровень заработной платы (80%), переработки (72%), отсутствие возможности прохождения курсов повышения квалификации (66%) [4]. По итогам другого опроса от них же, основными проявлениями конфликтов были отмечены обесценивание труда (73%), разговоры на повышенных тонах (63%), хамство и грубость (53%) [1].**

То, что трудовые конфликты отрицательно сказывается на отношениях в коллективе и производительности труда, подчеркивают многие специалисты – например, А. Редлих и С.Д. Гурьева [5].

Рассмотрим, какие именно негативные эффекты приносят трудовые конфликты:

1. Ухудшение морального климата. Напряжённые отношения между сотрудниками могут создать токсичную атмосферу, что негативно сказывается на удовлетворенности работой и мотивации персонала.
2. Разрушение командной работы. Конфликты могут подрывать доверие между членами команды, мешая эффективному сотрудничеству и взаимодействию.
3. Потеря талантов. Постоянные конфликты могут привести к высокой текучести кадров, так как сотрудники могут решать уйти из организации, чтобы избежать стресса и напряжённой атмосферы.
4. Эмоциональное выгорание. Участие в конфликтах может вызвать стресс у сотрудников, что ведет к выгоранию и ухудшению их общего состояния здоровья.
5. Увеличение затрат. Разрешение конфликтов требует времени и ресурсов (например, на проведение медиаций или тренингов), что может стать дополнительной финансовой нагрузкой для компании.
6. Снижение продуктивности и качества работы. Конфликты отвлекают сотрудников от выполнения своих рабочих задач, что может привести к снижению общей производительности и эффективности работы.
7. Негативное воздействие на клиентов. Если внутренние конфликты затрагивают обслуживание клиентов или качество продукции, это может привести к недовольству клиентов и потере бизнеса.
8. Правовые риски. Неконтролируемые конфликты могут перерасти в юридические споры (например, по трудовым правам), что также приведет к дополнительным расходам и репутационным потерям для организации.

Однако есть мнение, что «сами конфликты не несут особых опасностей организации, и они не только возможны, но порой являются желательными, поскольку позволяют определить болевые точки и наметить пути их преодоления» [7].

В защиту этого тезиса и И.В. Охременко считает, что «в коллективе всегда присутствует противоречие, столкновение позиций, за которыми стоит различие интересов сторон. И сильное влияние имеет то, как ведут себя люди в конфликтных ситуациях» [3]. А А.Ф. Филиппов называет конфликт неизбежной частью организационной жизни, так как он возникает из-за конкурирующих интересов и целей [6].

Поэтому трудовые конфликты, несмотря на их негативную природу, могут все же иметь ряд полезных аспектов для организации, а именно:

1. Выявление проблем. Конфликты часто выявляют существующие проблемы (недостаток коммуникации, неэффективные процессы, недовольство сотрудников и т.д.), что может стать поводом для улучшений.

2. Показатель обстановки в коллективе. Конфликт является индикатором общественного мнения и коллективных настроений.
  3. Улучшение коммуникации. Разрешение конфликтов может способствовать более открытой и честной коммуникации между сотрудниками и руководством, что в свою очередь способствует укреплению командного духа.
  4. Фактор снятия стресса. Конфликт выступает отличным способом выплеска негативных эмоций и снятия напряжения.
  5. Развитие навыков. Участие в разрешении конфликтов помогает развивать у сотрудников важные навыки (переговоры, эмпатия, умение работать в команде и т.д.), т.е. по сути служит импульсом для развития отдельной личности и всей группы.
  6. Создание культуры обратной связи. Конфликты могут способствовать формированию культуры, в которой сотрудники чувствуют себя свободно при выражении своих мнений и предложений по улучшению работы.
  7. Устойчивость к изменениям. Организации, которые умеют конструктивно решать конфликты, становятся более гибкими и устойчивыми к изменениям, так как они лучше адаптируются к возникающим вызовам.
  8. Идентификация лидеров. В процессе разрешения конфликтов могут проявляться лидерские качества сотрудников, что позволяет руководству лучше понимать потенциал своей команды и выявлять лучших лидеров.
  9. Объединение людей. Конфликт может способствовать и объединению персонала при борьбе с внешним врагом – например, с предпрятием конкурентов.
  10. Повышение эффективности. Обсуждение и разрешение конфликтов могут привести к оптимизации рабочих процессов и улучшению условий труда, что в конечном итоге повышает общую эффективность работы команды.
- Поэтому в итоге представляется, что при любом исходе конфликтной ситуации, она создает ряд положительных и отрицательных эффектов (рисунок 1). И кроме отрицательной, важна и другая сторона конфликта.

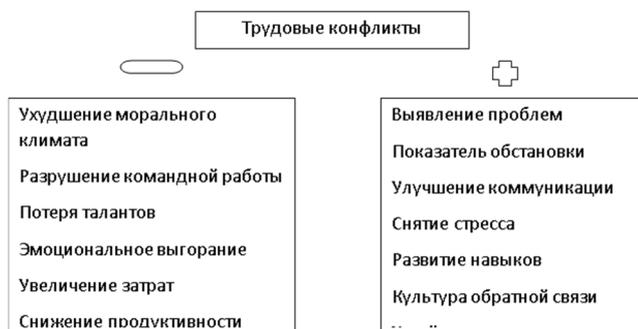


Рисунок 1 – Недостатки и потенциальные возможности трудовых конфликтов в организации

И основная задача руководителей организации состоит в том, чтобы конфликт из делового контекста не смещался в область личностных отношений.

Для этого необходимо своевременно выявлять трудовые конфликты, а затем их разрешать. Рассмотрим основные средства и методы выявления конфликтов в организациях:

1. Анкетирование. Самый распространенный метод, подразумевает заполнение опросника сотрудниками. Использование анонимных опросов позволяет собрать мнения сотрудников о состоянии дел в коллективе, уровне удовлетворенности работой и наличии конфликтов, что может быть полезно для выявления проблем на ранних стадиях.
2. Интервью. Проведение индивидуальных или групповых интервью с сотрудниками может помочь выявить скрытые проблемы и напряжения в коллективе. Вопросы могут касаться их отношения к работе, коллегам и руководству. Интервью может проводить как по анкете с определенным числом вопросов и в строго определенном порядке, так и в произвольном порядке, без заранее сформулированных вопросов, а только по общему плану беседы.

3. Наблюдение. Исследователь находится непосредственно в коллективе и производит прямое наблюдение за поведением сотрудников и динамикой взаимодействия, что также может выявить признаки конфликта. Важно обращать внимание на невербальные сигналы, такие как напряжение, избегание общения или агрессивное поведение.
4. Эксперимент. Исследователем сознательно создается ситуация для определения реакции сотрудников на те или иные условия.
5. Фокус-группы. Организация обсуждений с небольшими группами сотрудников и дискуссия внутри этой малой группы людей позволяет глубже понять их взгляды на текущие проблемы и конфликты внутри команды.
6. Анализ HR-данных. Изучение статистики по текучести кадров, больничным листам и другим показателям, связанным с психологическим состоянием сотрудников, рост числа нарушений трудовой дисциплины и т.п. может также дать представление о наличии конфликтов.
7. Анализ результатов деятельности организации. Ухудшение основных показателей трудовой деятельности (например, производительности труда, рост ошибок и просчетов в деятельности персонала) может сигнализировать о росте конфликтов.
8. Мониторинг коммуникаций. Анализ внутренней переписки (например, электронных писем) может помочь определить наличие недопонимания или конфликтных ситуаций между сотрудниками.
9. Обратная связь от руководителей. Руководители могут предоставить ценную информацию о состоянии команды и возможных конфликтах на основе своего опыта взаимодействия с подчиненными.
10. Анализ социально-психологического климата. Регулярные исследования климата в коллективе помогут отслеживать изменения в атмосфере и выявлять потенциальные источники конфликтов.
11. Системный анализ процессов. Оценка рабочих процессов и структуры организации помогает выявить узкие места или неэффективности, которые могут вызывать конфликты между различными подразделениями или командами.
12. Консультации с внешними экспертами. Привлечение сторонних консультантов или медиаторов может помочь объективно оценить ситуацию и выявить скрытые конфликты.

Все приведенные методы выявления конфликтов позволяют качественно выявлять существующие конфликты в явной фазе. Недостатком таких методов, по мнению В.М. Краева, является «их неспособность выявлять скрытые конфликты на раннем этапе, когда влияние конфликта на бизнес-процесс еще несущественно» [2].

Для этого конфликты необходимо предвидеть, разрешать их еще до возникновения в явной форме, создавать максимально благоприятный социально-психологический климат – в целом, осуществлять комплекс мер по управлению конфликтами.

Управление конфликтами – это внедрение процессов и технологий, направленных на уменьшение негативного воздействия конфликта на отношения в коллективе. Как считают В.Ю. Чернецкий и В.С. Козлов, важной задачей руководителей является своевременное управление конфликтами [8].

Поэтому управление конфликтами в организации имеет ключевое значение по нескольким причинам:

1. Поддержание здорового рабочего климата. Эффективное управление конфликтами помогает создавать и поддерживать позитивную атмосферу, что способствует повышению удовлетворенности сотрудников и их мотивации.
2. Увеличение продуктивности. Конфликты, если их не разрешать, могут отвлекать сотрудников от выполнения рабочих задач. Управление конфликтами позволяет минимизировать этот эффект и сосредоточиться на работе.
3. Снижение текучести кадров. Организации, которые умеют эффективно решать конфликты, меньше подвержены потере талантливых сотрудников, так как работники чувствуют поддержку и уважение со стороны руководства.
4. Оптимизация процессов. Конфликты могут выявлять недостатки в процессах или структурах организации. Их анализ и разрешение могут привести к улучшениям и оптимизации работы.
5. Развитие навыков сотрудников. Процесс управления конфликтами развивает у сотрудников важные навыки общения, ведения переговоров и эмоционального интеллекта, что полезно для их профессионального роста.

6. Улучшение командной работы. Конструктивное разрешение конфликтов укрепляет доверие между членами команды и способствует более эффективному сотрудничеству.

7. Снижение стресса. Эффективное управление конфликтами помогает снизить уровень стресса среди сотрудников, что положительно сказывается на их психическом здоровье и общей продуктивности.

8. Принятие обоснованных решений. Разрешая конфликты, руководство может получить различные точки зрения и информацию, что помогает принимать более взвешенные решения.

9. Создание культуры открытости. Организации, которые активно занимаются управлением конфликтами, создают культуру открытого общения и обратной связи, что способствует инновациям и развитию.

10. Защита репутации организации. Эффективное управление конфликтами помогает избежать негативных последствий для репутации компании как внутри коллектива, так и вне его, например, среди клиентов или партнеров.

Отсюда следует, что управление конфликтами является необходимым условием эффективного бизнес-процесса в любой организации.

Таким образом, можно резюмировать, что трудовые конфликты могут приносить ряд негативных эффектов в организации. Нередко из-за эмоционального напряжения и стресса качество выполняемых задач может снизиться, что в конечном итоге повлияет на репутацию организации и её результаты.

Но вместе с тем трудовые конфликты могут стать катализатором изменений и улучшений внутри организации при правильном подходе к их разрешению.

Поэтому выявление и диагностика трудовых конфликтов в организации – это важные этапы для их эффективного управления. Приведенные выше методы могут использоваться как по отдельности, так и в комбинации для более полного понимания ситуации в организации и эффективного выявления трудовых конфликтов на ранних стадиях их возникновения.

По итогам своевременного выявления и диагностики трудовых конфликтов руководство организации должно их эффективно решать, а лучше – предотвращать и не допускать, для чего и нужна система управления конфликтами. В целом важно понимать, что конфликты – это естественная часть организационной жизни; важно не избегать их появления, а учиться эффективно управлять ими для достижения долгосрочных целей организации.

#### Литература

1. Конфликты и абьюз // HeadHunter – Режим доступа: <https://hhcdn.ru/file/16952753.pdf> (дата обращения: 18.01.2025).
2. Краев В.М. Современные подходы к анализу данных для управления скрытыми конфликтами // *Управленческий учет*. - 2022. - № 2-2. - С. 271-277.
3. Охременко И.В. Конфликтология. – М.: Юрайт, 2021. – 156 с.
4. Рабочий персонал // HeadHunter – Режим доступа: <https://hhcdn.ru/file/17145075.pdf> (дата обращения: 18.01.2025).
5. Редлих А., Гурьева С.Д. Построение инструмента выявления конфликтов в рабочем коллективе // *Вестник СПбГУ. Психология*. - 2023. - Т. 13. - Вып. 1. - С. 113-127.
6. Филиппов А.Ф. Политическая социология: фундаментальные проблемы и основные понятия. – Режим доступа: [https://www.erudition.ru/ref/id.20932\\_1.html](https://www.erudition.ru/ref/id.20932_1.html) (дата обращения: 18.01.2025).
7. Чернецкий В.Ю., Козлов В.С. Профилактика и предупреждение конфликтов в организации // *Личность: ресурсы и потенциал*. - 2022. - № 2 (14). - С. 22-25.
8. Чернецкий В.Ю., Козлов В.С. Роль менеджера в совершенствовании системы профилактики конфликтов в современной организации // *Государственное управление*. - 2022. - № 25. - С. 127-135.

#### Advantages of labor conflicts with their timely detection and an effective conflict management system

Korogodin V.S.

LVR LLC

At the present stage, conflicts occur with a certain degree of probability in any organization, they are almost impossible to avoid. But despite the clearly implied and often observed in the reality of business life negative effect of labor conflicts, there is also something that they can be useful for the team and the organization as a whole. The article considers the main methods of identifying and diagnosing labor conflicts in the organization, which, taking into account the availability of positive ways to resolve conflicts, leads to the task of organizing a conflict management system in the organization. Managers must promptly detect problems in the socio-psychological climate of the organization's team and identify conflicts in order to prevent or promptly resolve them.

Keywords: labor conflict, organization, socio-psychological climate, conflict diagnostics, conflict management.

#### References

1. Conflicts and Abuse // HeadHunter - Access mode: <https://hhcdn.ru/file/16952753.pdf> (date accessed: 18.01.2025).
2. Kraev V.M. Modern approaches to data analysis for managing hidden conflicts // *Management accounting*. - 2022. - No. 2-2. - P. 271-277.
3. Okhremenko I.V. Conflictology. - M.: Yurait, 2021. -- 156 p.
4. Workers // HeadHunter - Access mode: <https://hhcdn.ru/file/17145075.pdf> (date accessed: 18.01.2025).
5. Redlich A., Guryeva S.D. Construction of a tool for identifying conflicts in a work collective // *Bulletin of St. Petersburg State University. Psychology*. - 2023. - Vol. 13. - Issue 1. - P. 113-127.
6. Filippov A.F. Political sociology: fundamental problems and basic concepts. - Access mode: [https://www.erudition.ru/ref/id.20932\\_1.html](https://www.erudition.ru/ref/id.20932_1.html) (accessed: 18.01.2025).
7. Chernetsky V.Yu., Kozlov V.S. Prevention and warning of conflicts in the organization // *Personality: resources and potential*. - 2022. - No. 2 (14). - P. 22-25.
8. Chernetsky V.Yu., Kozlov V.S. The role of the manager in improving the conflict prevention system in a modern organization // *Public administration*. - 2022. - No. 25. - P. 127-135.

# Анализ факторов дефицита и разработка стратегий формирования кадрового потенциала руководителей проектов в промышленном строительстве

**Королёва Татьяна Сергеевна**

руководитель Департамента реализации проектов дивизиона удобрений, АО "МХК "Еврохим", Tatyana.S.Koroleva@eurochem.ru

Данное исследование направлено на изучение причин нехватки квалифицированных руководителей проектов в промышленном строительстве и разработку стратегий их развития. В работе применяется комплексный анализ требований отрасли, проблем приобретения необходимого практического опыта и тенденций рынка труда. Результаты исследования выявляют значительное несоответствие между навыками, требуемыми отраслью, и имеющимся опытом специалистов, демографические проблемы и экономическую нестабильность как ключевые факторы, обуславливающие нехватку кадров. В статье предлагается комплексный подход к решению этой проблемы, включающий создание профессиональных систем управления проектами в компаниях и инвестиции в специализированные программы обучения с акцентом на практический опыт. Исследование вносит вклад в развитие отрасли, предоставляя подробный анализ специфических компетенций, необходимых для руководителей проектов в промышленном строительстве, и предлагая стратегии их развития с учетом уникальных проблем удаленных регионов России и сложности получения необходимого профессионального опыта.

**Ключевые слова:** управление проектами, промышленное строительство, дефицит компетенций, профессиональное развитие, привлечение талантов, система компетенций, карьерный рост, сотрудничество промышленности и академии.

## Введение

Исследование проблемы нехватки квалифицированных руководителей проектов в промышленном строительстве приобретает особую актуальность в современных условиях. Промышленное строительство является стратегически важной отраслью, обеспечивающей развитие производственных мощностей и инфраструктуры. Однако реализация крупных промышленных проектов сталкивается с серьезными вызовами из-за недостатка опытных и компетентных руководителей проектов. По данным Центрального Банка РФ, дефицит квалифицированных специалистов в строительной отрасли достигает 1,5 млн человек [20], что затрудняет своевременное и качественное выполнение проектов. В результате компании вынуждены повышать заработные платы и искать решения в области подготовки кадров.

Проблема нехватки квалифицированных руководителей проектов в промышленном строительстве активно обсуждается как в отечественных, так и зарубежных исследованиях. Полковников А. В., Дубовик М. Ф. [1] подчеркивают, что успешное управление проектами требует развитых управленческих навыков и интеграции системного подхода, включающего управление рисками и временными ресурсами. Арсеньев Ю. Н., Давыдова Т. Ю. [2] акцентируют внимание на важности системного управления программами и портфелями проектов, что является критически значимым для крупных промышленных объектов.

Кравец Е. О., Вертиль Н. Н. [3, с. 105–110] анализируют ключевые дефиниции управления проектами, отмечая важность единых стандартов для повышения эффективности подготовки специалистов. Адамова М. Е. [4] подчеркивает необходимость создания систем управления рисками, способных повысить качество реализации федеральных и национальных проектов. Зонов В. Л. [5, с. 221] отмечает, что карьерное развитие в проектной деятельности требует долгосрочных и последовательных программ обучения и наставничества.

На международном уровне Hickson et al. [6] исследуют особенности управления проектами в горнодобывающей промышленности, выделяя необходимость подготовки специалистов с техническими и управленческими навыками. Kassa et al. [7] предлагают стратегию оценки и развития производственных компетенций проектных менеджеров на основе индивидуализированного обучения. Shikweni et al. [8, с. 1–12] акцентируют внимание на стратегическом управлении талантами в условиях глобального дефицита кадров в строительной отрасли.

Borg & Scott-Young [9, с. 835–853] выявляют факторы текучести кадров среди молодых проектных менеджеров, среди которых высокие уровни стресса и неблагоприятная культура труда. MacKenzie et al. [10, с. 853–862] представляют британский опыт по борьбе с дефицитом навыков, делая акцент на сертификацию и государственные программы поддержки подготовки кадров. Oke et al. [11, с. 303–309] отмечают, что нехватка проектных менеджеров негативно влияет на сроки и бюджеты устойчивого строительства.

Ding et al. [12] изучают ситуацию в Австралии, подчеркивая важность программ по привлечению и удержанию квалифицированных специалистов через финансовые и образовательные стимулы. Clarke & Hertmann [13, с. 509–527] анализируют внутренние и внешние рынки труда в строительной отрасли, предлагая долгосрочные стратегии подготовки и удержания специалистов. Venou [14, с. 67–83] разрабатывает модель управления талантами для формирования устойчивого кадрового резерва проектных менеджеров. Castañeda et al. [15, с. 799–807] предлагают стратегию "Tier II" для оптимизации управления рабочими ресурсами в строительстве и повышения квалификации специалистов.

Несмотря на значительное количество исследований, проблема нехватки квалифицированных руководителей проектов в промышленном

строительстве остается недостаточно изученной в контексте отраслевой специфики, географической удаленности проектов и сложности получения профессионального опыта. Отсутствуют комплексные исследования, которые бы учитывали одновременно образовательные, экономические и организационные аспекты формирования кадрового потенциала. Также не хватает детального анализа стратегий по развитию и удержанию проектных менеджеров, адаптированных к российским реалиям и международным лучшим практикам.

Цель данного исследования – провести комплексный анализ проблемы нехватки руководителей проектов в промышленном строительстве и предложить стратегии по ее решению. Для достижения этой цели будут рассмотрены следующие ключевые вопросы:

1. Каковы специфические требования к компетенциям руководителей проектов в промышленном строительстве?
2. Как влияет работа в удаленных регионах на требования к кандидатам и на процесс их подбора?
3. Какие факторы могут препятствовать эффективной подготовке руководителей проектов?
4. Какие стратегии могут использовать компании для поиска, развития и удержания квалифицированных руководителей проектов?

Научная новизна исследования состоит в разработке комплексного подхода к формированию кадрового потенциала руководителей проектов, учитывающего отраслевую специфику, региональные особенности и современные образовательные тенденции.

Авторская гипотеза заключается в том, что создание профессиональной системы управления проектами и внедрение целевых программ обучения с акцентом на практический опыт позволит сократить дефицит квалифицированных руководителей проектов в промышленном строительстве.

Методология исследования основана на комбинации качественных и количественных методов, включая анализ доступной литературы, экспертные мнения и анализ тенденций рынка труда. Такой подход позволит получить всестороннее понимание проблемы и разработать практические рекомендации для ее решения.

Результаты данного исследования могут иметь значительную практическую ценность для компаний, работающих в сфере промышленного строительства, образовательных учреждений, готовящих специалистов в области управления проектами, а также для регулирующих органов, формирующих политику в сфере профессионального образования и развития.

#### **Анализ специфики позиции руководителя проекта и требований к ней**

Позиция руководителя проекта в промышленном строительстве представляет собой сложную многогранную роль, требующую уникального набора компетенций и личностных качеств. В отличие от других отраслей, где проектное управление может быть более стандартизированным, промышленное строительство ставит перед руководителем проекта задачи, сочетающие в себе технические, управленческие и стратегические аспекты в условиях повышенной неопределенности и риска [3].

Ключевой особенностью данной позиции является необходимость глубокого понимания технологических процессов и инженерных решений. Руководитель проекта в промышленном строительстве должен обладать не только общими знаниями в области строительства, но и специфическими компетенциями, связанными с конкретными типами промышленных объектов [3]. Например, при работе над проектами в нефтегазовой отрасли требуется понимание процессов добычи, транспортировки и переработки углеводородов, а также знание соответствующих технологических стандартов и норм безопасности.

Однако техническая экспертиза – это лишь фундамент, на котором строится комплекс управленческих навыков. Руководитель проекта в промышленном строительстве должен эффективно управлять всеми аспектами проекта, включая технические, финансовые, временные, контрактные и организационные ресурсы. Цель этого управления – реализация проекта в установленные сроки, в рамках бюджета, с соблюдением требований качества.

Обязанности руководителя проекта охватывают несколько ключевых областей:

1. Управление проектированием: Это включает работу с лицензиарами технологий, выбор и управление подрядчиками по проектированию, получение исходных данных для проектирования, приемку выполненных работ и проведение value engineering. Эта область требует понимания технических аспектов проекта и способности координировать работу технических экспертов. Важно отметить, что руководитель проекта не заменяет собой технических специалистов, а управляет их работой. Он может предложить направление решения проблемы, опираясь на свой опыт, но окончательные технические решения принимаются соответствующими экспертами, в том числе главными инженерами проектов, которые несут ответственность за свои решения согласно регулирующим нормам отрасли.

2. Управление комплектацией и поставками: Руководитель проекта отвечает за планирование поставок и логистики, а также за закупку оборудования и товарно-материальных ценностей (ТМЦ). Это требует навыков в области управления цепочками поставок и понимания специфики промышленного оборудования.

3. Управление строительством и пуско-наладочными работами: Эта область включает выбор и управление подрядчиками на строительном-монтажные работы (СМР) и пуско-наладочные работы (ПНР), приемку работ и технический надзор за строительством. Здесь критически важны навыки управления подрядными организациями и понимание строительных процессов.

4. Управление бюджетом и сроками: Руководитель проекта отвечает за подготовку и защиту графика и бюджета, а также за контроль их исполнения. Это требует навыков финансового планирования и умения работать с календарно-сетевыми графиками [4, 10].

Для успешного выполнения этих обязанностей руководитель проекта должен обладать компетенциями в различных предметных областях, включая землеустройство, проектирование, технологию, поставки, строительство, организацию пуско-наладочных работ, охрану труда и промышленную безопасность, закупочные процедуры, бюджетирование, оценку затрат на строительство, календарно-сетевое планирование, управление контрактами и персоналом.

Не менее важны и личностные качества. Лидерство, многозадачность, гибкость, высокие интеллектуальные и организаторские способности, толерантность к неопределенности и умение работать в нестандартных ситуациях – все это необходимые атрибуты успешного руководителя проекта. Особо стоит отметить готовность к выполнению многочисленных корпоративных требований и процедур в рамках реализации проекта, что часто является вызовом для специалистов, привыкших к более гибким подходам.

Важно отметить, что формирование такого комплексного набора компетенций – процесс длительный и сложный [5]. На практике многие руководители проектов начинают свой путь как инженеры эксплуатации на производстве. Благодаря лидерским качествам и инициативности им поручают вести проекты, что позволяет обрести компетенции в предметных областях и получить практический опыт реализации проектов.

Идеальным продолжением карьерного пути является переход в компанию, практикующую систему профессионального управления проектами. В России таких компаний не так много – это крупные игроки вроде Сибура, Газпромнефти, Росатома, Норильского Никеля, Полюс Золото [17]. В таких организациях специалисты могут обучиться современным инструментам проектного управления, часто в рамках внутрикорпоративных программ обучения и на опыте реализации проектов.

Однако даже в этих условиях получить на выходе специалиста, обладающего компетенциями на всех этапах жизненного цикла проекта, затруднительно. Как правило, происходит смещение фокуса либо в сторону производства (строительство, поставка, ввод объекта), либо в сторону "офисной" работы (проектирование, коммуникации, бюджетирование).

Таким образом, анализ специфики позиции руководителя проекта в промышленном строительстве показывает, что это одна из наиболее комплексных и требовательных ролей в современной индустрии. Сочетание технических, управленческих и личностных качеств, необходимых для успешного выполнения этой роли, делает поиск и развитие таких специалистов сложной задачей для компаний. Это подчеркивает

необходимость разработки комплексных стратегий подготовки и развития руководителей проектов, учитывающих все аспекты этой многогранной роли.

### Исследование причин нехватки квалифицированных руководителей проектов

Нехватка квалифицированных руководителей проектов в промышленном строительстве – это комплексная проблема, обусловленная рядом взаимосвязанных факторов. Ее истоки лежат не только в системе образования, но и в особенностях формирования необходимого профессионального опыта, специфике организации труда в отрасли и текущей экономической ситуации. Анализ этой проблемы требует многостороннего подхода, учитывающего как объективные факторы рынка труда, так и субъективные аспекты восприятия профессии [4].

Стоит отметить, что проблема нехватки руководителей проектов не нова, но в последние годы она значительно обострилась. Практический пример из производственного опыта демонстрирует масштаб проблемы: в 2022 году при поиске руководителей проектов в газохимию из 5 открытых вакансий были закрыты только 2, причем по одной позиции нанятого специалиста пришлось заменить. Эта ситуация вынудила компанию дважды повышать диапазон заработной платы, основываясь на результатах обзора рынка. Примечательно, что в 80% случаев успешного найма ключевую роль сыграло "сарафанное радио", что указывает на невысокую эффективность традиционных методов рекрутинга в данной сфере.

В 2023 году ситуация еще более усугубилась. По данным специалистов по подбору персонала и профильных агентств, специализирующихся на подборе проектного персонала, многие кандидаты увеличили свои зарплатные ожидания вдвое, при этом спрос со стороны работодателей остался на высоком уровне. Это создало значительный дисбаланс на рынке труда в данном сегменте.

Причины такого дефицита многообразны и требуют тщательного изучения. Можно выделить несколько ключевых факторов:

1. Несоответствие системы образования реальным потребностям индустрии. До недавнего времени в России практически отсутствовало специализированное образование в области управления проектами. Хотя относительно недавно начали появляться соответствующие программы, например, в Высшей школе экономики и Академии народного хозяйства. При этом наличие качественного образования само по себе они не решит проблему. Ключевым остается вопрос получения практического опыта, без которого даже выпускники специализированных программ не смогут эффективно выполнять роль руководителя проекта.

2. "Органический" рост специалистов. Большинство руководителей проектов выросли из смежных специальностей. Чаще всего это бывшие строители или проектировщики, реже – специалисты по календарно-сетевому планированию или руководители "общей практики". Такой путь профессионального развития требует значительного времени и не всегда обеспечивает формирование всех необходимых компетенций.

3. Возрастной дисбаланс в инженерной сфере. Наблюдается общая проблема с инженерным персоналом, включая незаинтересованность молодых специалистов в инженерных позициях. При этом у молодежи часто завышены ожидания по заработной плате при отсутствии опыта работы. Одновременно происходит естественный уход опытных специалистов старшего поколения, что создает разрыв в передаче профессионального опыта.

4. Недостаточная информированность о профессии среди квалифицированных инженеров. Существует явный недостаток информации о карьерных перспективах в данной области и путях профессионального развития. Многие потенциальные кандидаты из числа опытных инженеров просто не знают, как построить успешную карьеру руководителя проекта в промышленном строительстве.

5. Несбалансированность между спросом и предложением в сфере проектного управления. Несмотря на растущую популярность и востребованность проектного управления, система подготовки и развития специалистов не успевает за увеличивающимся спросом на квалифицированных руководителей проектов.

6. Экономические факторы. Цикличность развития строительной отрасли, зависимость от крупных инфраструктурных проектов и государственных инвестиций создают нестабильность на рынке труда. В периоды спада многие специалисты вынуждены уходить из профессии, а в периоды роста отрасль сталкивается с острой нехваткой опытных кадров.

7. Географический аспект. Многие крупные проекты промышленного строительства реализуются в удаленных и труднодоступных регионах России, что создает дополнительные сложности с привлечением и удержанием квалифицированных специалистов [18].

Для наглядного представления комплекса причин нехватки квалифицированных руководителей проектов можно обратиться к ранее представленной визуализации (рис. 1).

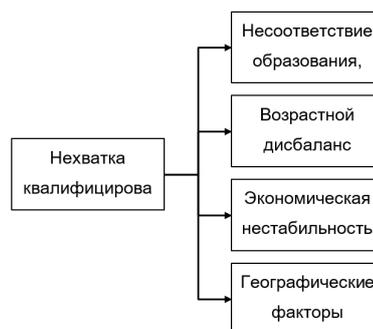


Рисунок 1 – Причины нехватки квалифицированных руководителей проектов (разработано автором)

Важно отметить, что эта проблема признается на высоком уровне. Министерство экономического развития и Центральный банк России также отмечают общую ситуацию нехватки квалифицированных кадров в стране. Согласно данным за 2024 год, дефицит высококвалифицированных специалистов составляет около 1,5 млн человек, причем наиболее остро эта проблема проявляется в строительной отрасли, а также в транспорте и сфере ЖКХ [20]. Как следует из опроса ЦБ за 2023 год, 60% компаний сообщили о нехватке сотрудников, большинство из них не хватает квалифицированных специалистов. При этом как минимум 75% компаний были вынуждены поднять зарплату, чтобы удержать сотрудников [16]. Что подчеркивает системный характер проблемы.

Анализ причин нехватки квалифицированных руководителей проектов был бы неполным без учета психологических аспектов. Высокий уровень стресса, связанный с управлением крупными проектами, необходимость постоянно балансировать между интересами различных стейкхолдеров, высокая ответственность – все это может отпугивать потенциальных кандидатов от выбора карьеры руководителя проекта в промышленном строительстве.

Таким образом, нехватка квалифицированных руководителей проектов в промышленном строительстве является результатом сложного взаимодействия множества факторов – от системных проблем в образовании до глобальных экономических тенденций. Решение этой проблемы требует комплексного подхода, включающего реформирование системы образования, развитие корпоративных программ обучения, создание привлекательных условий труда и карьерного роста, а также государственную поддержку отрасли.

Понимание этих причин является ключевым шагом к разработке эффективных стратегий преодоления кадрового дефицита в отрасли. Оно также подчеркивает необходимость тесного сотрудничества между образовательными учреждениями, бизнесом и государством для создания устойчивой системы подготовки и развития руководителей проектов, способных эффективно управлять сложными проектами промышленного строительства в современных условиях.

### Стратегии развития руководителей проектов в промышленном строительстве

Разработка эффективных стратегий развития руководителей проектов в промышленном строительстве требует комплексного подхода, учитывающего как специфику отрасли, так и современные тенденции

в управлении человеческими ресурсами [5]. Важно понимать, что решение проблемы нехватки квалифицированных кадров – это долгосрочный процесс, который требует систематических усилий и инвестиций.

Прежде всего, необходимо пересмотреть традиционные методы рекрутинга. "Охота за головами" и привлечение готовых специалистов с рынка, хотя и остаются важными инструментами, не могут полностью решить проблему кадрового дефицита. Компаниям следует сфокусироваться на создании собственных "тантантов", выращивая руководителей проектов внутри организации [5,16].

Однако компаниям необходимо принять тот факт, что это не быстрое решение проблемы и быстрого решения не существует. Формирование компетентного руководителя проекта – это процесс, требующий времени и ресурсов. Однако, несмотря на длительность этого процесса, начинать работу в этом направлении нужно незамедлительно.

Создание и поддержание системы профессионального управления проектами внутри компании является основополагающим элементом стратегии развития кадрового потенциала. Без такой системы вырастить квалифицированных руководителей проектов практически невозможно. Для этого необходим значительный и постоянный объем проектов, который позволит специалистам накапливать опыт и развивать свои навыки.

В рамках этой системы компаниям следует:

1. Разрабатывать и внедрять комплексные программы обучения и развития, учитывающие специфику работы предприятия и используемые технологии. Эти программы должны охватывать все аспекты проектного управления, от технических навыков до soft skills, и быть адаптированными к реальным потребностям организации.

2. Инвестировать в непрерывное образование проектного персонала, включая как внутренние программы обучения, так и поддержку получения внешнего образования и профессиональных сертификаций.

3. Проводить регулярные оценки персонала на основе четко определенных критериев для каждой проектной должности. Важно разработать систему требований не только для руководителей проектов, но и для всех проектных специальностей. Это позволит создать "пул талантов", из которого можно будет выбирать наиболее подходящих кандидатов на роль руководителя проекта, основываясь на их опыте и личных качествах.

4. Создавать возможности для карьерного роста, предоставляя перспективным сотрудникам больше полномочий и ответственности. Что в свою очередь мотивирует персонал и позволяет постепенно наращивать их компетенции в реальных проектных условиях [19].

Еще одним из наиболее эффективных методов развития руководителей проектов является внедрение системы наставничества. Этот подход позволяет передавать не только формальные знания, но и неявные, основанные на опыте навыки, которые трудно получить через традиционное обучение.

В контексте промышленного строительства наставничество приобретает особую значимость из-за сложности и многогранности проектов. Опытные руководители проектов могут делиться своими знаниями о специфике отрасли, особенностях работы в т.ч. в удаленных регионах, управлении рисками и взаимодействии с различными заинтересованными сторонами.

Эффективная система наставничества должна включать следующие элементы:

1. Формальное закрепление наставников за менее опытными специалистами.
2. Регулярные структурированные встречи наставника и подопечного.
3. Совместная работа над реальными проектами, где наставник может продемонстрировать практическое применение навыков.
4. Обратная связь и оценка прогресса подопечного.
5. Обучение самих наставников навыкам эффективной передачи знаний.

Важно отметить, что наставничество не должно ограничиваться только вертикальными отношениями "опытный руководитель - молодой специалист". Горизонтальное наставничество, где специалисты обмениваются опытом в различных аспектах управления проектами, также может быть очень полезным.

Внедрение системы наставничества позволяет не только ускорить профессиональный рост потенциальных руководителей проектов, но и создает культуру непрерывного обучения в организации. Это, в свою очередь, способствует удержанию талантливых сотрудников и повышению общего уровня компетенций в компании.

Важно также учитывать, что крупные проекты промышленного строительства зачастую реализуются в удаленных регионах России, что связано прежде всего с наличием там сырьевых ресурсов. Это обстоятельство создает дополнительные вызовы для руководителей проектов, такие как работа в условиях слаборазвитой инфраструктуры и необходимость управления проектами в сложных климатических условиях. Эти аспекты требуют особого внимания при подготовке и развитии руководителей проектов.

Таким образом, ключевым элементом в развитии качественных руководителей проектов является наличие в организации профессиональной системы управления проектами. Без внедрения такой системы все усилия по обучению и развитию персонала будут малоэффективными. Наличие структурированной системы позволяет не только стандартизировать процессы и подходы к управлению проектами, но и создать благоприятную среду для формирования и роста компетенций руководителей проектов.

Основные компоненты профессиональной системы управления проектами и их влияние на развитие руководителей проектов представлены в таблице 1.

**Таблица 1**  
Влияние профессиональной системы управления проектами на развитие руководителей проектов (разработано автором)

Компоненты профессиональной системы управления проектами	Влияние на развитие руководителей проектов
Стандартизированные процессы и методологии	Обеспечивают единый подход к управлению проектами, упрощают обучение и внедрение лучших практик. Руководители проектов понимают «стандарт качества» работы в каждой из сфер проектного управления, могут применять стандарты в своей работе.
Система обучения и развития персонала	Позволяет планомерно повышать квалификацию сотрудников, развивать необходимые навыки и компетенции. Обучение становится непрерывным процессом, поддерживающим профессиональный рост сотрудников проектного управления, часть из которых может стать руководителями проектов.
Наставничество и обмен опытом	Способствуют передаче знаний от опытных специалистов к менее опытным. Руководители проектов получают возможность учиться на реальных примерах и ситуациях, что ускоряет их профессиональное развитие.
Современные инструменты и технологии управления	Предоставляют эффективные средства для планирования, контроля и анализа проектов. Руководители проектов повышают свою эффективность и профессионализм за счет использования передовых технологий.
Культура проектного управления	Формирует среду, в которой ценятся и поощряются качества, способствующие эффективной работе проектной команды. Руководители проектов понимают, принимают и могут транслировать данную культуру в свои проектные команды.
Система оценки и обратной связи	Помогает руководителям проектов понимать свои сильные и слабые стороны. Регулярная обратная связь направляет их усилия на развитие необходимых компетенций и коррекцию поведения для достижения лучших результатов.

Наличие этих компонентов в организации создает прочную основу для эффективного развития руководителей проектов. Если в компании отсутствует профессиональная система управления проектами, то даже при наличии образовательных программ и тренингов усилия по развитию персонала могут оказаться неэффективными.

Важно подчеркнуть, что внедрение профессиональной системы управления проектами:

- Стимулирует личный и профессиональный рост: Руководители проектов получают четкие ориентиры для собственного развития и развития членов проектной команды, понимают ожидания организации и видят возможности для карьерного продвижения.

- Повышает качество реализации проектов: Стандартизация и использование лучших практик ведут к более успешному завершению проектов в срок и в рамках бюджета.

- Укрепляет конкурентоспособность компании: Компании с профессиональной системой управления проектами способны более эффективно реагировать на рыночные изменения и требования клиентов.

Таким образом, наличие профессиональной системы управления проектами в организации является необходимым условием для выращивания качественных руководителей проектов. Без такой системы образование и отдельные инициативы по развитию персонала не смогут дать устойчивого результата.

Комплексный подход, сочетающий внедрение системы управления проектами и целенаправленное развитие персонала, позволит компаниям не только решить проблему нехватки квалифицированных руководителей проектов, но и обеспечить долгосрочное развитие и успех в сфере промышленного строительства.

### Заключение

Проблема нехватки квалифицированных руководителей проектов в промышленном строительстве представляет собой комплексный вызов, требующий системного подхода к решению. Проведенное исследование выявило многогранность этой проблемы, затрагивающей вопросы образования, накопления практического опыта, экономики и организации труда в отрасли.

Анализ специфики позиции руководителя проекта в промышленном строительстве показал, что эта роль требует уникального сочетания технических знаний, управленческих навыков и личностных качеств. Сложность и многообразие требований к этой позиции во многом объясняют существующий кадровый дефицит.

Исследование причин нехватки квалифицированных специалистов выявило ряд ключевых факторов, включая несоответствие между имеющимися навыками специалистов и реальными потребностями индустрии, возрастной дисбаланс в инженерной сфере, экономическую нестабильность и географические особенности реализации проектов. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к решению проблемы, учитывающего все эти аспекты.

Ключевым элементом в решении проблемы нехватки квалифицированных руководителей проектов является создание комплексной системы подготовки и оценки проектных специалистов всех уровней. Разработка четких критериев и требований к различным проектным должностям позволяет компаниям не только оценивать текущий персонал, но и формировать "пул талантов". Этот подход предполагает подготовку широкого спектра проектных специалистов, из которых впоследствии, на основе накопленного опыта и продемонстрированных личных качеств, можно отбирать наиболее подходящих кандидатов на роль руководителей проектов. Такая стратегия обеспечивает не только заполнение текущих вакансий, но и создает устойчивую базу для долгосрочного развития кадрового потенциала в сфере управления проектами промышленного строительства.

Предложенные стратегии развития руководителей проектов направлены на создание устойчивой системы подготовки кадров внутри организаций, развитие культуры непрерывного обучения и адаптацию к меняющимся требованиям отрасли. Особое внимание уделено важности создания структурированных программ развития, системы наставничества и ротации кадров.

Важно отметить, что решение проблемы нехватки квалифицированных руководителей проектов требует не только усилий отдельных компаний, но и координации действий между бизнесом, образовательными учреждениями и государством. Только такое трехстороннее сотрудничество может обеспечить долгосрочное и устойчивое решение кадрового вопроса в отрасли.

В контексте глобальных тенденций цифровизации и автоматизации особую важность приобретает развитие новых компетенций руко-

водителей проектов, связанных с управлением цифровыми технологиями, анализом больших данных и внедрением инноваций. Это открывает новые возможности для повышения эффективности управления проектами, но также создает дополнительные вызовы для системы подготовки кадров.

Подводя итог, можно сказать, что преодоление нехватки квалифицированных руководителей проектов в промышленном строительстве – это не просто вопрос заполнения вакансий. Это стратегическая задача, от решения которой зависит будущее всей отрасли. Инвестиции в развитие человеческого капитала, создание привлекательных условий для профессионального роста и формирование культуры проектного управления должны стать приоритетными направлениями для всех участников рынка промышленного строительства.

### Литература

1. Полковников А. В., Дубовик М. Ф. Управление проектами. Полный курс MBA //Издательство «Олимп-Бизнес». – 2018.
2. Арсеньев Ю. Н., Давыдова Т. Ю. Управление проектами, программами. – 2021.
3. Кравец Е. О., Вертиль Н. Н. Дефиниция понятий «управление проектами» и «проектное управление» //Вестник Института экономических исследований. – 2021. – № 3 (23). – С. 105-110.
4. Адамова М. Е. Формирование системы управления рисками для повышения качества реализации национальных и федеральных проектов. – 2021.
5. Зонов В. Л. Путь к успеху или как ориентироваться в современном мире проектной деятельности //НАУКА ЮУрГУ. – 2021. – С. 221.
6. Hickson R. J., Owen T. L. Project management for mining: Handbook for delivering project success. – SME, 2015.
7. Kassa R. et al. Developing a construct to measure contractor project manager performance competencies //Engineering, Construction and Architectural Management. – 2023.
8. Shikweni S., Schurink W., Van Wyk R. Talent management in the South African construction industry //SA Journal of human resource management. – 2019. – Т. 17. – № 1. – С. 1-12.
9. Borg J., Scott-Young C. M. Contributing factors to turnover intentions of early career project management professionals in construction //Construction Management and Economics. – 2022. – Т. 40. – № 10. – С. 835-853.
10. Mackenzie S., Kilpatrick A. R., Akintoye A. UK construction skills shortage response strategies and an analysis of industry perceptions //Construction management and economics. – 2000. – Т. 18. – № 7. – С. 853-862.
11. Oke A., Aigbavboa C., Khangale T. Effect of skills shortage on sustainable construction //Advances in Human Factors, Sustainable Urban Planning and Infrastructure: Proceedings of the AHFE 2017 International Conference on Human Factors, Sustainable Urban Planning and Infrastructure, July 17– 21, 2017, The Westin Bonaventure Hotel, Los Angeles, California, USA 8. – Springer International Publishing, 2018. – С. 303-309.
12. Ding M. J. et al. Impact of the skill shortage on the construction supply chain performance in Australia. – 2023.
13. Clarke L., Herrmann G. Skill shortages, recruitment and retention in the house building sector //Personnel review. – 2007. – Т. 36. – № 4. – С. 509-527.
14. Benoy J., Gracias N. Strategic talent management: A proposed model for building talent pipeline of project managers //International Journal of Management (IJM). – 2015. – Т. 6. – № 7. – С. 67-83.
15. Castañeda J. A., Tucker R. L., Haas C. T. Workers' skills and receptiveness to operate under the Tier II construction management strategy //Journal of construction engineering and management. – 2005. – Т. 131. – № 7. – С. 799-807.
16. Павленко О. ЦБ: 60% компаний не хватает персонала, 75% подняли оплату из-за дефицита кадров //Коммерсантъ, 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6199122> (дата обращения: 17.12.2024).
17. Кейсы //ПМсофт, 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pmssoft.ru/cases.php> (дата обращения: 17.12.2024).

18. Merrow E. W. Industrial megaprojects: concepts, strategies, and practices for success. – John Wiley & Sons, 2024.

19. Walker, D. H. T., Lloyd-Walker, B. M. Collaborative Project Procurement Arrangements. Project Management Institute, 2022.

20. Овчинникова Ю. Дефицит квалифицированных кадров в России достиг 1,5 млн человек //РБК, 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/economics/11/12/2024/67596ef49a79474844647e79> (дата обращения: 17.12.2024).

**Analysis of deficiency factors and development of strategies for forming human resources potential of project managers in industrial construction**

**Koroleva T.S.**

JSC "МНК "Eurochem"

This study aims to investigate the causes of the shortage of qualified project managers in industrial construction and propose strategies for their development. The research employs a comprehensive analysis of industry requirements, challenges related to gaining practical experience, and labor market trends. The findings reveal a significant mismatch between the skills required by the industry and the available expertise, demographic challenges, and economic instability as key factors contributing to the shortage. The study proposes a comprehensive approach to address this issue, including the creation of professional project management systems within companies and investment in specialized training programs that emphasize practical experience. The research contributes to the field by providing a detailed analysis of the specific competencies required for project managers in industrial construction and offering strategies for their development, taking into account the unique challenges of remote regions in Russia and the complexity of gaining necessary professional experience.

Keywords: project management, industrial construction, skill shortage, professional development, education reform, talent acquisition, competency framework, remote project management, career progression, industry-academia collaboration.

**References**

1. Polkovnikov A. V., Dubovik M. F. Project Management. Full MBA Course // Olimp-Business Publishing House. - 2018.
2. Arsenyev Yu. N., Davydova T. Yu. Project and Program Management. - 2021.
3. Kravets E. O., Vertil N. N. Definition of the Concepts of "Project Management" and "Project Management" // Bulletin of the Institute of Economic Research. - 2021. - No. 3 (23). - P. 105-110.
4. Adamova M. E. Formation of a Risk Management System to Improve the Quality of Implementation of National and Federal Projects. - 2021.
5. Zonov V. L. The Path to Success or How to Navigate in the Modern World of Project Activities // SCIENCE SUSU. - 2021. - P. 221.
6. Hickson R. J., Owen T. L. Project management for mining: Handbook for delivering project success. – SME, 2015.
7. Kassa R. et al. Developing a construct to measure contractor project manager performance competencies //Engineering, Construction and Architectural Management. – 2023.
8. Shikweni S., Schurink W., Van Wyk R. Talent management in the South African construction industry //SA Journal of human resource management. – 2019. – T. 17. – No. 1. – pp. 1-12.
9. Borg J., Scott-Young C. M. Contributing factors to turnover intentions of early career project management professionals in construction //Construction Management and Economics. – 2022. – T. 40. – No. 10. – pp. 835-853.
10. Mackenzie S., Kilpatrick A. R., Akintoye A. UK construction skills shortage response strategies and an analysis of industry perceptions //Construction management and economics. – 2000. – T. 18. – No. 7. – pp. 853-862.
11. Oke A., Aigbavboa C., Khangale T. Effect of skills shortage on sustainable construction //Advances in Human Factors, Sustainable Urban Planning and Infrastructure: Proceedings of the AHFE 2017 International Conference on Human Factors, Sustainable Urban Planning and Infrastructure, July 17 – 21, 2017, The Westin Bonaventure Hotel, Los Angeles, California, USA 8. – Springer International Publishing, 2018. – pp. 303-309.
12. Ding M. J. et al. Impact of the skill shortage on the construction supply chain performance in Australia. – 2023.
13. Clarke L., Herrmann G. Skill shortages, recruitment and retention in the house building sector //Personnel review. – 2007. – T. 36. – No. 4. – pp. 509-527.
14. Benoy J., Gracias N. Strategic talent management: A proposed model for building talent pipeline of project managers //International Journal of Management (IJM). – 2015. – T. 6. – No. 7. – pp. 67-83.
15. Castañeda J. A., Tucker R. L., Haas C. T. Workers' skills and receptiveness to operate under the Tier II construction management strategy // Journal of construction engineering and management. – 2005. – T. 131. – No. 7. – pp. 799-807.
16. Pavlenko O. Central Bank: 60% of companies lack personnel, 75% raised wages due to personnel shortage // Kommersant, 2023. [Electronic resource]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6199122> (date of access : 12/17/2024).
17. Cases // PMsoft, 2024. [Electronic resource]. URL: <https://www.pmssoft.ru/cases.php> (date of access: 12/17/2024).
18. Merrow E. W. Industrial megaprojects: concepts, strategies , and practices for success. – John Wiley & Sons, 2024.
19. Walker, D. H. T., Lloyd-Walker, B. M. Collaborative Project Procurement Arrangements. Project Management Institute, 2022.
20. Ovchinnikova Yu. The shortage of qualified personnel in Russia has reached 1.5 million people // RBC, 2024. [Electronic resource]. URL: <https://www.rbc.ru/economics/11/12/2024/67596ef49a79474844647e79> (date of access: 12/17/2024).

# Моделирование бизнес-процессов развития маркетинга персонала

Костылев Александр Юрьевич

независимый исследователь, l.poliakova87@gmail.com

В статье определено, что моделирование бизнес-процессов развития маркетинга персонала в современной трактовке представляет собой системный подход к реализации взаимосвязанных действий, направленных на анализ, оптимизацию, управление, маркетинговую деятельность предприятий, организаций и учреждений. Визуально моделирование бизнес-процессов – это описание существующих процессов и официальное документирование требований к осуществлению и организации данных процессов.

Сформулированы основные принципы, на основе которых осуществляется моделирование бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала, которые дополнены такими принципами как: умеренная достаточность, которая предполагает выполнение заданий и осуществление процессов в соответствии с поставленной задачей, а также полнота и достоверность предписаний, что предусматривает детальное описание специфики и особенностей процесса при выполнении поставленных установок. В результате научного исследования представлены усовершенствованные основные элементы моделирования бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала, которые в отличие от существующих элементов дополнены такими элементами как аутсорсинговые и рекрутинговые операции по работе с персоналом, использование которых повысить вероятность более эффективного получения ожидаемых результатов, более качественной оптимизации маркетинговой деятельности и сокращения расходов на подбор персонала и формирование кадрового резерва.

Представлена усовершенствованная схема моделирования бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала, которая визуально представляет собой общий комплекс взаимосвязанных элементов, принципов, мероприятий в общей структуре бизнес-процессов на всех этапах развития маркетинга персонала, которая в отличие от существующих дополнена инновационными информационными и автоматизированными системами по работе с персоналом, которые целесообразно использовать в маркетинговой деятельности, что позволит повысить уровень рентабельности, благоприятный имидж предприятия и его репутацию, оптимизирует все процессы взаимодействия с персоналом.

**Ключевые слова:** маркетинг, персонал, моделирование, бизнес-процессы, автоматизация, оптимизация, стратегия.

При формировании стратегии развития маркетинга персонала стратегическое и функциональное значение имеет моделирование процессов развития маркетинга персонала. Современные предприятия, организации, учреждения различных форм собственности и отраслей хозяйствования в условиях рыночной структуризации с целью повышения конкурентных позиций и конкурентного потенциала уделяют большое внимание оптимизации бизнес-процессов развития маркетинга персонала и с этой целью моделирование бизнес-процессов является эффективным инструментом достижения стратегических задач [1].

Авторы О.В. Кошкина, А.Ж. Марксова утверждают, что непосредственно, что моделирование бизнес-процессов можно представить в виде способа осуществить оценку текущего состояния и показателей деятельности предприятия, эффективности их выполнения, соответствия требованиям относительно уровня удовлетворенности персонала качеством работы и результатом труда [2, С. 4].

По мнению Ю.А. Кольцова маркетинговая деятельность выступает как самостоятельный вид деятельности предприятия или самостоятельной единицы хозяйствования, также может выполнять важную функцию по интеграции и взаимодействию всех звеньев в деятельности предприятий, организаций и учреждений с целью выполнения поставленных задач и достижения сформулированных целей по оптимизации деятельности, повышению рентабельности предприятия, формированию благоприятного имиджа предприятия и других стратегически важных целей [3].

Процесс маркетинговой деятельности с персоналом включает в себя широкий спектр ключевых задач, который включает в себя подбор и подготовку персонала, повышение их квалификации и обучение персонала, оценку эффективности и качества выполнения профессиональных задач, формирование программ мотивации и лояльности персонала.

Моделирование бизнес-процессов развития маркетинга персонала на основе современных инструментов моделирования влияет на систематизацию всех ключевых процессов и позволяет своевременно фиксировать отклонения и проблемные зоны в исполнении отдельных процессов и реагировать адекватно на кризисные ситуации, принимать эффективные и рациональные решения в работе с персоналом. Принятие управленческих решений на предприятии в современных условиях является достаточно сложной задачей [4, С. 63–69.].

Важным преимуществом в моделировании бизнес-процессов в маркетинге персонала является его визуализация, что дает возможность лучше увидеть и понять точки соприкосновения и линии взаимосвязи между руководством, ответственными лицами, персоналом, что повышает уровень эффективности коммуникации между различными подразделениями организаций и департаментами предприятий. Отметим, что коммуникационные процессы между руководством и сотрудниками играют важную роль в успехе деятельности предприятий, организаций и учреждений, их эффективность напрямую влияет на результаты работы и уровень удовлетворенности клиентов [5].

Информационные технологии оказывают большое влияние на развитие современного общества – они проникают во все сферы человеческой жизни, обеспечивая распространение информационных потоков и образуя глобальное информационное пространство [6, С. 113].

Активное внедрение информационных и инновационных технологий, новых цифровых решений в бизнес-процессы на основе моделирования создают максимальные условия для повышения эффективности управления большими базами данных и повышению уровня качества управленческих решений.

Моделирование бизнес-процессов развития маркетинга персонала в современной трактовке представляет собой системный подход к реализации взаимосвязанных действий, направленных на анализ, оптимизацию, управление, маркетинговую деятельность предприятий, организаций и учреждений. Визуально моделирование бизнес-процессов – это описание существующих процессов и официальное документирование требований к осуществлению и организации данных процессов.

Также моделирование бизнес-процессов подразумевает под собой разработку моделей, формирование проектных заданий, ментальных карт, тренд-карт, процессных схем, которые детально отражают все особенности процесса, последовательность взаимосвязанных действий, описание необходимых инструментов, технологий и ресурсов для получения ожидаемого результата. Имея визуальное сопровождение и оформление, бизнес-процессы в развитии маркетинга персонала создают уникальные возможности для взаимодействия с персоналом, для лучшего понимания бизнес-процессов и их оптимизации.

Цель осуществления моделирования бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала заключается в создании оптимальной структуры взаимодействия с персоналом с определением тактических и оперативных мероприятий, проблемных мест и направлений в деятельности предприятий, разработке предложений и рекомендаций по повышению эффективности организации маркетинговой деятельности и функционирования предприятия в целом.

Сформулируем основные принципы, на основе которых осуществляется моделирование бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала, которые дополнены такими принципами как: умеренная достаточность, которая предполагает выполнение заданий и осуществление процессов в соответствии с поставленной задачей, а также полнота и достоверность предписаний, что предусматривает детальное описание специфики и особенностей процесса при выполнении поставленных установок (рис. 1).



Рисунок 1 – Основные принципы, на основе которых осуществляется моделирование бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала

В результате научного исследования представим усовершенствованные основные элементы моделирования бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала, которые в отличие от существующих элементов дополнены такими элементами как аутсорсинговые и рекрутинговые операции по работе с персоналом, использование которых повысит вероятность более эффективного получения ожидаемых результатов, более качественной оптимизации маркетинговой деятельности и сокращения расходов на подбор персонала и формирование кадрового резерва (табл. 1).

Таблица 1  
Основные элементы моделирования бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала

Название	Характеристика
1	2
Планирование и прогнозирование кадрового потенциала	На основе SWOT-анализа, PEST-анализа и анализа рынка труда в целом проводится оценка результатов анализа о современной ситуации на рынке труда и потребности в кадрах во всех отраслях хозяйствования и на предприятиях. Проводится планирование и прогнозирование кадрового потенциала предприятия.
Мониторинг официальных рекрутинговых компаний	Систематически проводится мониторинг официальных рекрутинговых компаний, формируются заявки

	на потенциальные кадровые перестановки, делаются запросы по открытым кандидатурам, формируется лист ожидания для срочных вакансий.
Аутсорсинговые компании	Предприятия, организации и учреждения привлекают аутсорсинговые компании к поиску альтернативных специалистов по представленным специальностям, формируется кадровый резерв.
Формирование кадрового состава и подбор персонала	На основе полученных предложений по вакансиям осуществляется подбор персонала на основе собеседования, тестирования, проверки, испытаний потенциальной кандидатуры. Активно используется система автоматизации подбора персонала (ATS), что позволяет оптимизировать процесс на всех этапах подбора кандидатур.
Мероприятия по адаптации персонала	Организация мероприятий по адаптации персонала, изучения инструкции по технике безопасности, ознакомление с рабочим местом и коллективом, изучение должностных обязанностей.
Мероприятия по мотивации и развитию персонала	Организация мероприятий по мотивации и развитию персонала: ознакомление с опытом работы других сотрудников, изучение мотивационных программ развития, оформление и заполнение программ KPI для систематической оценки эффективности деятельности персонала.
Разработка и применение инновационных технологий и проведение экспериментов	Разработка и применение инновационных технологий (программного обеспечения, графического дизайна, визуализации бизнес-процессов, оценка KPI) и проведение экспериментов (создание пилотных проектов и работа с фокус-группами) являются инновационной составляющей моделирования бизнес-процессов.
Оценка эффективности и результативности персонала	Ключевой элемент модели бизнес-процессов, который предусматривает проведение систематических аттестаций, налаживание обратной связи и различных методов оценки, что позволяет оценить результаты деятельности персонала, выявить сильные и слабые стороны деятельности работника. Справедливая оценка и высокий уровень контроля результативности деятельности персонала являются залогом высокого имиджа предприятия, что является основой высоких конкурентных позиций предприятия.
Производственные школы, менторинг и наставничество	Формирование собственных производственных, наставнических, научных школ и развитие менторинга позволит внутри предприятия или компании осуществлять обучение молодых специалистов и развивать собственную систему знаний.
Формирование имиджа на основе мнений лидеров, руководителей, амбассадоров	Мнение персонала и оценка деятельности руководства по вопросам развития персонала и его обучения формируют имидж предприятия, что является его репутационным капиталом. В его формировании активное участие принимают руководство, персонал, амбассадоры, лидеры мнений, взаимосвязанные лица, контрагенты, акторы.
Оценка и анализ причин увольнения	Оценка и анализ причин и факторов увольнения персонала должно проводиться с учетом всех условий рыночной структуризации и трансформационных процессов. Сбор информации интервью с сотрудниками для обработки информации для сведения для дальнейших мероприятий по совершенствованию маркетинга персонала.

В результате научного исследования предлагаем усовершенствованную схему моделирования бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала, которая визуально представляет собой общий комплекс взаимосвязанных элементов, принципов, мероприятий в общей структуре бизнес-процессов на всех этапах развития маркетинга пер-

социала, которая в отличие от существующих дополнена инновационными информационными и автоматизированными системами по работе с персоналом, которые целесообразно использовать в маркетинговой деятельности, что позволит повысить уровень рентабельности, благоприятный имидж предприятия и его репутацию, оптимизирует все процессы взаимодействия с персоналом (рис. 2).

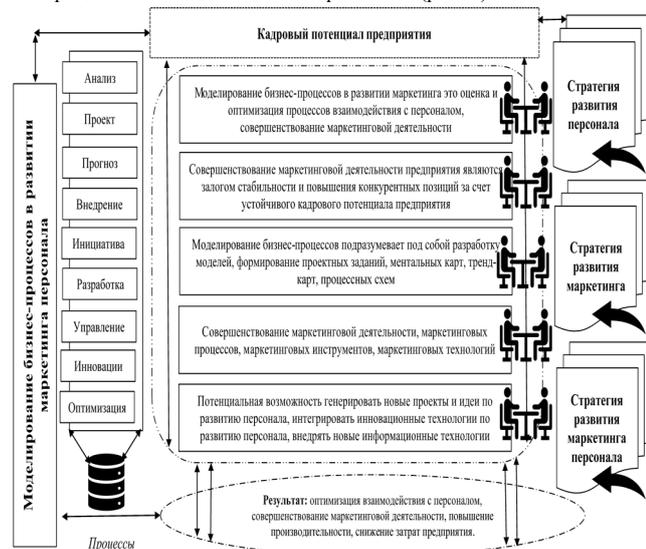


Рисунок 2 - Схема моделирования бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала

Таким образом, моделирование бизнес-процессов в развитии маркетинга это оценка и оптимизация процессов взаимодействия с персоналом, а также потенциальная возможность генерировать новые проекты и идеи по развитию персонала, интегрировать инновационные технологии по управлению персоналом, внедрять новые информационные технологии, например HRIS, которые позволяют хранить, обрабатывать информацию и выдавать необходимую информацию по запросу и осуществлять продвижение (прокачку) информации о потенциальных кандидатурах в социальных сетях.

Популярно в настоящее время среди элементов моделирования бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала использовать возможность социального рекрутмента, который подразумевает взаимодействие с потенциальными кандидатами посредством социальных сетей [7, С. 25].

Моделирование бизнес-процессов в развитии маркетинга персонала является основой для дальнейшего формирования и реализации стратегии маркетинга предприятия, в которой находят отражение процессы планирования и прогнозирования деятельности предприятия, реализации стратегически важных мероприятий, направленных на совершенствование маркетинговой деятельности, маркетинговых процессов, маркетинговых инструментов, маркетинговых технологий. Важным этапом совершенствования маркетинговой деятельности выступает контроль за ходом реализации выработанного комплекса мероприятий и оценка их эффективности [8, С. 386-391].

Полностью согласимся с мнением авторов О.А. Чесновой, Т.А. Сорвиной, которые утверждают, что в настоящее время приоритеты устойчивого развития в условиях рыночной структуризации и принцип социальной ответственности интегрированы в бизнес-стратегию современной организации и в ее бизнес-систему с помощью систематизированных и взаимосвязанных бизнес-процессов, которая отражает видение экономически эффективной и социально ответственной компании [9, С. 71].

Совершенствование маркетинга персонала осуществляется в настоящее время на основе внедрения инновационных технологий и цифровых решений, а также совершенствования внутреннего маркетинга, что предусматривает использование комплекса методов управления с учетом специфики стиля руководства и сферы деятельности предприятий, организаций и учреждений [10, С. 88].

Совершенствование маркетинговой деятельности предприятия и бизнес-процессов по работе с персоналом являются залогом стабильности и повышения конкурентных позиций за счет устойчивого кадрового потенциала предприятия.

## Литература

1. Моделирование бизнес процессов управления персоналом [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://apptask.ru/blog/modelirovanie-biznes-processov-upravleniia-personalom#>
2. Кошкина, О.В. Моделирование бизнес-процессов как метод эффективного повышения деятельности компании / О.В. Кошкина, А.Ж. Маркова // Международный научный журнал «АКАДЕМИК», 2022. – № 1 (160). – С. 4-7.
3. Кольцов, Ю.А. Методы и оценка маркетинговой деятельности предприятий / Ю.А. Кольцов // Современные научные исследования и инновации, 2021. – № 9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://web.snauka.ru/issues/2021/09/96540>
4. Кравченко, Л.А. Маркетинговая стратегия как инструмент повышения эффективности деятельности предприятия / Л.А. Кравченко, П.Д. Кузнецов // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление, 2016. – Том 2 (68). – № 4. – С. 63–69.
5. Васильченко, П.Р. Актуальность повышения уровня эффективности внутрикорпоративной коммуникации для современного бизнеса / П.Р. Васильченко // Когнитивные науки в информационном обществе, 2022. – Т.2. – № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://knio.ru/PDF/01KN222.pdf>
6. Шведова, Л.Е. Особенности внедрения современных информационных технологий / Л.Е. Шведова, Н.И. Журавленко, О.В. Тутова // Международный научный журнал «Символ науки», 2016. – №1/2016. – С. 113-116.
7. Захаров, Д.К. Подбор персонала с использованием социальных сетей / Д.К. Захаров // Управление, 2018. – № 1(19)/2018. – С. 25–30. DOI 10.12737/2309-3633-2018-1-25-30 С. 25.
8. Самаева, Е.В. Совершенствование и оценка эффективности маркетинговой деятельности на предприятии / Е.В. Самаева, Э.В. Эрдниева, Д.Н. Сюкиев, Б.Н. Каруев, А.Д. Самаева // Вестник Алтайской академии экономики и права, 2020. – № 12-2. – С. 386-391.
9. Чеснова, О.А. Применение инструментов внутреннего маркетинга для совершенствования системы управления персоналом организации / О.А. Чеснова, Т.А. Сорвина // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России, 2016. – (№ 3 (24)). – С. 70–75.
10. Торосян, Е.К. Управление взаимоотношениями с клиентами как часть маркетинговой стратегии компании / Е.К. Торосян // Петербургский экономический журнал, 2016. – № 1. – С. 87–92.

## Modeling business processes of personnel marketing development Kostylev A.Yu.

The article defines that the modeling of business processes of personnel marketing development in the modern interpretation is a systematic approach to the implementation of interrelated actions aimed at the analysis, optimization, management, marketing activities of enterprises, organizations and institutions. Visually, business process modeling is a description of existing processes and formal documentation of requirements for the implementation and organization of these processes.

The basic principles on the basis of which the modeling of business processes in the development of personnel marketing is carried out are formulated, which are complemented by such principles as: moderate sufficiency, which involves completing tasks and implementing processes in accordance with the task, as well as completeness and reliability of prescriptions, which provides a detailed description of the specifics and features of the process when performing the set installations. As a result of the scientific research, improved basic elements of business process modeling in the development of personnel marketing are presented, which, unlike existing elements, are complemented by such elements as outsourcing and recruitment operations for working with personnel, the use of which increases the likelihood of more effective achievement of expected results, better optimization of marketing activities and reduction of personnel recruitment and formation costs. the reserve.

An improved scheme for modeling business processes in the development of personnel marketing is presented, which visually represents a common set of interrelated elements, principles, and activities in the overall structure of business processes at all stages of personnel marketing development, which, unlike existing ones, is complemented by innovative information and automated systems for working with personnel, which are advisable to use in marketing activities. this will increase the level of profitability, a favorable image of the company and its reputation., optimizes all processes of interaction with the staff.

**Keywords:** marketing, personnel, modeling, business processes, automation, optimization, strategy.

References

1. Modeling of business processes of personnel management [Electronic resource]. - Open access mode: <https://apptask.ru/blog/modelirovanie-biznes-processov-upravleniya-personalom#>
2. Koshkina, O.V. Modeling of business processes as a method of effectively improving the company's performance / O.V. Koshkina, A.Zh. Marksova // International scientific journal "ACADEMICIAN", 2022. - No. 1 (160). - P. 4-7.
3. Koltsov, Yu.A. Methods and evaluation of marketing activities of enterprises / Yu.A. Koltsov // Modern scientific research and innovation, 2021. - No. 9. [Electronic resource]. - Open access mode: <https://web.snauka.ru/issues/2021/09/96540>
4. Kravchenko, L.A. Marketing strategy as a tool for improving the efficiency of an enterprise / L.A. Kravchenko, P.D. Kuznetsov // Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. Economics and management, 2016. - Vol. 2 (68). - No. 4. - P. 63-69.
5. Vasilchenko, P.R. Relevance of increasing the level of efficiency of internal corporate communication for modern business / P.R. Vasilchenko // Cognitive sciences in the information society, 2022. - Vol. 2. - No. 2. [Electronic resource]. - Open access mode: <https://knio.ru/PDF/01KN222.pdf>
6. Shvedova, L.E. Features of the implementation of modern information technologies / L.E. Shvedova, N.I. Zhuravlenko, O.V. Tutova // International scientific journal "Symbol of Science", 2016. - No. 1 / 2016. - P. 113-116.
7. Zakharov, D.K. Recruitment using social networks / D.K. Zakharov // Management, 2018. - No. 1 (19) / 2018. - P. 25-30. DOI 10.12737/2309-3633-2018-1-25-30 P. 25.
8. Samaeva, E.V. Improvement and evaluation of the effectiveness of marketing activities at the enterprise / E.V. Samaeva, E.V. Erdnieva, D.N. Syukiev, B.N. Karuev, A.D. Samaeva // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law, 2020. - No. 12-2. - P. 386-391.
9. Chesnova, O.A. Application of internal marketing tools to improve the organization's personnel management system / O.A. Chesnova, T.A. Sorvina // Personnel and intellectual resources management in Russia, 2016. - (No. 3 (24)). - P. 70-75.
10. Torosyan, E.K. Customer relationship management as part of the company's marketing strategy / E.K. Torosyan // Petersburg Economic Journal, 2016. - No. 1. - P. 87-92.

# «Номадологический проект» в приложении к системе управления организацией

**Краснова Мариана Владимировна**

старший преподаватель кафедры менеджмента и инноваций, Санкт-Петербургского государственного экономического университета

В статье система управления организацией рассматривается как субстантивное множество, обладающее внутренним единством форм проявления и саморазвития составляющих его систем. Приводятся аргументы, свидетельствующие о реализации номадологической концепции в развитии систем управления современных организаций. Описываются такие их ризоматические свойства как множественность, гетерогенность, незначительный разрыв, картография, декалькомания. Сделан вывод о необходимости исследования точек «соприкосновения» систем менеджмента в организации и качественных сдвигов, инициируемых в этих случаях.

**Ключевые слова.** Система управления, номадология, ризома, свойства.

## **Введение**

Номадология – философская концепция постструктурализма и постмодернизма, предложенная Жилем Делёзом и Феликсом-Пьером Гваттари в 1970-х годах, работы которых ставят в один ряд с «Метафизикой» Аристотеля, «Государством» Платона, «Суммой теологии» Ф. Аквинского, «Рассуждениями о методе» Р. Декарта, «Критикой чистого разума» И. Канта, «Феноменологией духа» Г. В. Ф. Гегеля, «Так говорил Заратустра» Ф. Ницше, «Бытием и временем» М. Хайдеггера [6; 13].

«Номадологический проект» Делёза и Гваттари демонстрирует принципиальный отказ от характерных для классической философии представлений о структурной организации целостности, о дискретно дифференцированном пространстве, об историческом детерминизме, одуальном характере познавательной деятельности (внешнее/внутреннее, прошлое/будущее, верх/низ, добро/зло и т.д.) [7].

Ключевая категория номадологии – ризома, – представляется более правдивым представлением знаний и явлений, чем древовидная иерархия, в которой все распространяется линейно и иерархично, размещая более ранний слой (root) как оригинал содержит большую ценность. В ризоме (rhizome) горизонтальные корни действуют во множественности, соединяясь ненерархически, создавая неограниченные возможности для новых конфигураций [5].

Как номад (кочевник), так и ризома (масса корней, корневище) – метафоры, концептуализирующие объяснение реальности [1]. По выражению А.В. Головнёва, «...номадизм уже не рассматривается как след архаики; напротив, в высокой мобильности видится и истинное свойство человечества, и драйвер его развития, и перспектива прорывных технологий. XXI век стал свидетелем ренессанса движения, охватившего страны и народы в виде туристического бума, миграционных волн, кибер-коммуникаций» [2]. В форме «...усилий занять доминирующее положение в качестве платформы» распространяются ризоматические взаимосвязи в цифровой среде [11]. Среда (контекст) организации приобретает ризоматический характер [9]. Авторы монографии «Экосистемы в пространстве новой экономики» развивают идею, согласно которой ризомная онтология является «исходной перспективой (паттерном) для создания стратегии в организации» [12].

Рабочая гипотеза заключалась в предположении, что и система управления в организациях начала приобретать ризоматическое строение.

## **Материалы и методы**

Система управления организацией сегодня демонстрирует свойства множественности и гетерогенности (неоднородность). Международная организация по стандартизации (ISO) предлагает бизнесу и общественному сектору серии стандартов, определяющих требования и руководящие указания по внедрению и применению систем менеджмента в области качества, экологического менеджмента, безопасности труда и охраны здоровья, соответствия, данных, документов, активов и т.д. (ISO 9000, 14000, 30300, 45000, 55000 др.) (Таблица 1). Во всех случаях система менеджмента призвана гарантировать организациям внедрение структурированного подхода к их деятельности для достижения целей.

**Таблица 1**  
*Системы управления в организации*

Наименование	Серия ИСО	Определение СУ
Система менеджмента качества	ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования»	Часть системы менеджмента применительно к качеству

Система экологического менеджмента предприятия	ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению» ГОСТ Р ИСО 14004-2017 «Системы экологического менеджмента. Общие руководящие указания по внедрению» ГОСТ Р ИСО 14005-2019 «Системы экологического менеджмента. Руководящие указания по применению гибкого подхода поэтапного внедрения системы экологического менеджмента»	Часть системы управления, используемая для управления воздействием организации, продукции или услуг на окружающую среду с точки зрения биоразнообразия, экосистем, климата или других характеристик; выполнения обязательств по соблюдению требований и рассмотрению рисков и возможностей, связанных с экологической деятельностью
Система менеджмента безопасности труда и охраны здоровья	ГОСТ Р ИСО 45001-2020 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению»	Система менеджмента или часть системы менеджмента, применяемая для предотвращения травм и ущерба для здоровья работников и обеспечения безопасных в плане здоровья и условий труда рабочих мест
Система управления соответствием	ISO 37301:2021 Compliance management systems. Requirements with guidance for use ГОСТ Р ИСО 19600-2018 «Системы менеджмента соответствия. Руководящие указания» (проект)	Совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов организации для установления политики и целей соответствия законам и правилам, а также организационным и отраслевым стандартам, договорным отношениям, кодексам практики и соглашениям с общественными группами или неправительственными организациями, а также процессов для достижения этих целей
Система управления данными	ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007 «Эталонная модель управления данными»	Система, предназначенная для организации данных и управления ими
Система управления документами	ГОСТ Р ИСО 30300-2015 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Информационная документация. Системы управления документами. Основные положения и словарь»	Область менеджмента, обеспечивающая эффективное и систематическое создание, получение, сохранение, использование, передачу на архивное хранение или уничтожение документов, в том числе включение документов в систему и сохранение информации о деятельности и операциях.
Система управления активами	ГОСТ Р 55.0.01-2014/ИСО 55000:2014. «Управление активами»	Система менеджмента для управления активами, функциями которой является разработка политики и целей для реализации ценности от активов

В качестве метода доказательства истинности рабочей гипотезы целесообразно описать свойства системы управления организацией в целом как ризомы.

#### Результаты и их обсуждение

Все приведенные серии стандартов регулируют совершенно разные направления деятельности, требующие по существу разных компетенций, но при этом ведется постоянная работа по гармонизации их структуры.

Если в более ранних стандартах речь идет только о «части системы менеджмента» или «области менеджмента» применительно к конкретной области (качество, экологический менеджмент), то все стандарты, принятые с 2020 года, уже определено указывают на автономные системы управления (безопасность труда и охрана здоровья, соответствие). С позиций номадологической концепции можно говорить о создании карты, которая изначально фиксирована и не может быть каким-либо образом изменена, но которая посредством «декалькомании» может быть перенесена на определенную область управления. Во всех случаях при внедрении и в процессе применения системы управления строго описываются: область применения, нормативные ссылки, термины и определения, среда организации, лидерство и участие работников, планирование, средства обеспечения, функционирование, оценка результатов деятельности, улучшение. Специалисты это обстоятельство определяют как проявление институционального и методологического изоморфизма, предпринимают попытки графически представить применение таких «карт» в управлении, доказать присутствие цифровых, математических фрактальных алгоритмов [3; 4; 14; 8].

В современной организации проявляется и такой признак ризомы как возможность развития структуры в любом направлении.

Во-первых, в стандартах всех рассматриваемых серий подчеркивается, что область действия конкретной системы управления может распространяться на всю организацию, определенные и идентифицированные функции организации, определенные и идентифицированные подразделения организации или на одну или более функций в рамках группы организаций.

В частности, речь может идти о части системы управления, то есть ряде ее элементов: совокупности структур, ролей и ответственности, планировании, функционировании, политике, практике, правилах, убеждениях, целях и процессах для установления политики и для достижения цели. Или, как в системе экологического менеджмента предприятия, поэтапного внедрения, начиная с какого-то экологического аспекта, конкретной потребности одного из стейкхолдеров, конкретной экологической проблемы. В каждом случае подчеркивается, что распространение системы менеджмента в организации должно осуществляться строго на основе концепции цикла PDCA. При этом следует опираться на какое свойство ризомы, как незначительный разрыв (minor gap, незначительный пробел), то есть незначительные пробелы в данных не должны препятствовать началу планирования, а само планирование должно носить прагматичный и гибкий характер и оставлять место для интеграции новых данных по мере восполнения таких пробелов.

Важное замечание: в биологии известна возможность легко выращивать ризомы (корневища) из тканевых культур.

При этом процессы создания, внедрения, поддержания и постоянного улучшения каждой из систем могут протекать с разной скоростью, ускоряться или запаздывать. Различия между скоростью разных процессов могут порождать разрывы, устраняемые, согласно мнению Делёза и Гваттари, за счет эффективных горизонтальных связей: взаимодействия в форме мутуализма, гибридизации и горизонтальный перенос определённых признаков или функций.

В частности, можно говорить о симбиозе уставной деятельности и социальной ответственности организации, или любой из систем менеджмента и системы управления соответствием.

Как представляется, примером гибридизации как формы взаимодействия систем менеджмента с системами управления и обработки данных являются ERP и CSM системы.

Горизонтальный перенос происходит, когда «функции планирования, контроля, анализа частично отдаются на откуп искусственному интеллекту» [10].

Точки соприкосновения и качественные сдвиги, которые ими инициируются, порождают конкурентные преимущества в бизнесе, являются предметом, как особого исследовательского интереса, так и нормативной формализации. Так, уже сегодня действуют ГОСТ Р 59277-2020. «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта» и предварительный национальный стандарт ПНСТ 837-2023 / ISO/IEC CD TS 8200 «Искусственный интеллект. Управляемость автоматизированных систем искусственного интеллекта».

Взаимодействие систем менеджмента друг с другом и всех со всеми порождает субстантивное множество – систему управления организацией в целом, включающую уже не связанные ни с одной из других систем как основанием (первопричиной). В качестве примера можно привести систему стратегического управления, систему корпоративного управления.

Система управления организацией в целом с позиций номадологии представляет собой некоторое «плато», которое постоянно видоизменяется в своей конфигурации за счет взаимодействия систем менеджмента, которые создаются, внедряются, поддерживаются и улучшаются в том числе под влиянием внешних факторов [15].

#### **Заключение.**

Система управления организаций – это ризомические понятия современности, позволяющее объяснить свойства, механизм и динамику изменения, тем самым создав предпосылки для эффективного функционирования.

#### **Литература**

1. Бездудная А.Г., Растова Ю.И., Кадырова О.В. Социология управленческой метафоры // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2024. № 1 (145). С. 134-138.
2. Головнёв А.В. Кочевники Арктики: искусство движения // Этнография. 2018. № 2 (2). С. 6-45.
3. Горчаков С.Е. Совершенствование управления организационным поведением в научных организациях: дис... канд. экон. наук / Санкт-Петербургский государственный экономический университет. СПб., 2020. 161 с.
4. Горчаков С.Е., Растова Ю.И. Применение принципа институционального изоморфизма при создании и развитии системы управления организационным поведением // Управленческие науки в современном мире. Сборник докладов Восьмой Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург: Издательский дом «Реальная экономика», 2021. С. 194-197.
5. Грекова А.А. Ризоматические принципы в мышлении представителей «цифрового поколения» // Интернет и современное общество. Труды XXII Международной объединенной научной конференции. Сборник тезисов докладов. Санкт-Петербург: Национальный исследовательский университет ИТМО, 2019. С. 33-36.
6. Делез Ж., Гваттари Ф. Анти-Эдип: Капитализм и шизофрения /; пер. с франц. и послесл. Д. Кралечкина; науч. ред. В. Кузнецов. Екатеринбург: У-Фактория, 2007. 672 с. [Перевод изд.: Capitalisme et schizophrénie. L'Anti-Édipe / Gilles Deleuze, Felix Guattari].
7. Можейко М. А. Номадология // История философии: Энциклопедия. Мн.: Интерпрессервис; Книжный Дом. 2002. 1376 с.
8. Николаева Е.В. От ризомы и складки к фракталу // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2014. С. 114-120.
9. Растова Ю.И. Вопросы исследования контекста цифровой трансформации ключевых отраслей экономики // Технологическая независимость и конкурентоспособность Союзного Государства, стран СНГ, ЕАЭС и ШОС. Сборник статей VI Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. Том 1. Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2023. С. 375-378.
10. Сметанина Т.В., Борисов А.Ф., Шелонаев С.И. Методологическое значение стандартов управления социально-экономическими системами для социологии управления // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2024. № 2 (146). С. 123-130.
11. Срничек Н. Капитализм платформ / пер. с англ.; 3-е изд. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. 128 с.
12. Экосистемы в пространстве новой экономики : монография / науч. ред.: М.А. Боровская, Г.Б. Клейнер, Н.Н. Лябах, М.А. Масыч,

Л.Г. Матвеева, И.К. Шевченко; Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. 788 с.

13. Deleuze G., Guattari F. A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia (B. Massumi, Trans.). Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1987. 632 p. [Гваттари Ф., Делез Ж. Тысяча плато. Капитализм и шизофрения. Екатеринбург: У-Фактория, Астрель, 2010. 895 с.].

14. Maksimtsev I.A., Gorchakov S.E., Kostin K.B., Rastova Yu.I., Sudarević T. Organizational behavior from the perspective of methodological isomorphism // Strategic Management. 2023. Т. 28. № 3. С. 61-70.

15. Sholtz J. Deleuzian creativity and Fluxus nomadology: Inspiring new futures, new thought // Evental aesthetics. 2018. Т. 7. №. 1. С. 102-137.

#### **Reverse mentoring as a corporate social innovation**

**Krasnova M.V.**

St. Petersburg State Economic University

In the article, an organization's management system is considered as a substantive set that has an internal unity of forms of manifestation and self-development of its constituent systems. Arguments are given that indicate the implementation of the nomadological concept in the development of management systems of modern organizations. Their rhizomatic properties are described as multiplicity, decalcomania. A conclusion is drawn about the need to study the points of "contact" of management systems in the organization and the qualitative shifts initiated in these cases.

Keywords: Management system, nomadology, rhizome, properties.

#### **References**

1. Bezdudnaya A.G., Rastova Yu.I., Kadyrova O.V. Sociology of management metaphor // Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics. 2024. No. 1 (145). P. 134-138.
2. Golovnev A.V. Arctic Nomads: the art of movement // Ethnography. 2018. No. 2 (2). P. 6-45.
3. Gorchakov S.E. Improving the management of organizational behavior in scientific organizations: diss... Cand. Sci. (Econ.) / St. Petersburg State University of Economics. SPb., 2020. 161 p.
4. Gorchakov S.E., Rastova Yu.I. Application of the principle of institutional isomorphism in the creation and development of an organizational behavior management system // Management Sciences in the Modern World. Collection of papers from the Eighth International Scientific and Practical Conference. St. Petersburg: Real Economy Publishing House, 2021. Pp. 194-197.
5. Grekova A. A. Rhizomatic principles in the thinking of representatives of the "digital generation" // Internet and modern society. Proceedings of the XXII International Joint Scientific Conference. Collection of abstracts. St. Petersburg: National Research University ITMO, 2019. Pp. 33-36.
6. Deleuze J., Guattari F. Anti-Oedipus: Capitalism and Schizophrenia /; trans. from French and afterwords by D. Kralchkin; scientific ed. V. Kuznetsov. Ekaterinburg: U-Factoria, 2007. 672 p. [Translation of the ed.: Capitalisme et schizophrénie. L'Anti-Édipe / Gilles Deleuze, Felix Guattari].
7. Mozheiko M. A. Nomadology // History of Philosophy: Encyclopedia. Minsk: Interpresservice; Book House. 2002. 1376 p.
8. Nikolaeva E. V. From rhizome and fold to fractal // Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series: Humanities and social sciences. 2014. Pp. 114-120.
9. Rastova Yu. I. Issues of studying the context of digital transformation of key sectors of the economy // Technological independence and competitiveness of the Union State, the CIS, the EAEU and the SCO countries. Collection of articles of the VI International Scientific and Technical Conference. In 3 volumes. Volume 1. Minsk: Belarusian State Technological University, 2023. Pp. 375-378.
10. Smetanina T.V., Borisov A.F., Shelonaev S.I. Methodological significance of standards for managing socio-economic systems for the sociology of management // Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics. 2024. No. 2 (146). P. 123-130.
11. Srnicek N. Platform capitalism / trans. from English; 3rd ed. Moscow: Publishing house of the Higher School of Economics, 2021. 128 p.
12. Ecosystems in the space of the new economy: monograph / scientific ed.: M.A. Borovskaya, G.B. Southern Federal University. Rostov-on-Don; Taganrog: Southern Federal University Publishing House, 2020. 788 p.
13. Deleuze G., Guattari F. A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia (B. Massumi, Trans.). Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1987. 632 p. [Guattari F., Deleuze J. A Thousand Plateaus. Capitalism and Schizophrenia. Yekaterinburg: U-Factoria, Astrel, 2010. 895 p.].
14. Maksimtsev I.A., Gorchakov S.E., Kostin K.B., Rastova Yu.I., Sudarević T. Organizational behavior from the perspective of methodological isomorphism // Strategic Management. 2023. Vol. 28. No. 3. P. 61-70.
15. Scholtz J. Deleuzian creativity and Fluxus nomadology: Inspiring new futures, new thought // Evental aesthetics. 2018. Vol. 7. No. 1. pp. 102-137.

# Интеллектуальный потенциал промышленного предприятия как важнейший критерий оценки уровня инновационного развития

**Криворучко Никита Андреевич**

Аспирант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы

В статье приводится исследование повышения интеллектуального потенциала промышленного предприятия как основного фактора устойчивого инновационного развития. Активное внедрение инновационных проектов позволяет предприятиям не только стабильно существовать на рынке, но и предполагает их дальнейшее развитие.

Инновации имеют огромную значимость в экономическом развитии любого государства, при этом особую роль играет стабильная и долгосрочная инновационная политика, что в свою очередь также обеспечит необходимый уровень конкурентоспособности в современных рыночных условиях. На сегодняшний день управление инновационной деятельностью имеет непосредственную связь с объемом всего интеллектуального потенциала современной коммерческой компании, поскольку данный потенциал требуется для успешного и эффективного осуществления инновационной политики организации.

Эффективность использования интеллектуального потенциала напрямую зависит от всестороннего его изучения, что позволит выявить необходимые резервы для обеспечения высокой эффективности, как и непосредственно осуществлять корректировку направления инновационного развития современной коммерческой компании или же производственной организации.

**Ключевые слова:** интеллектуальный потенциал, инновационное развитие, внеоборотные активы, НИОКР, технологический суверенитет

В условиях современного экономического развития, когда актуальнейшей производственной и управленческой задачей является обеспечение эффективности инновационного развития и стабильной конкурентоспособности любого промышленного предприятия первостепенную и объективно обоснованную роль приобретает его интеллектуальный потенциал. Основу такого потенциала составляет производственно-управленческий персонал и уровень его научной и профессиональной подготовленности к поиску и внедрению инноваций в разработку технологий, обеспечивающих выпуск новых и востребованных видов и образцов продукции. При этом требуется не только эффективное использование, имеющего интеллектуального потенциала, но и его развитие, что обеспечит наращивание темпов и объемов обозначенного процесса. Таким образом, можно утверждать, что интеллектуальный потенциал на деле становится главным конкурентным преимуществом и предприятий, и экономики страны в целом.

Следует особо отметить, что в современном развивающемся промышленном производстве инновационная среда предприятия определяет его место и роль в экономическом пространстве отрасли и страны в целом, а перспективы дальнейшего развития в полной мере зависят от инновационной активности всех работников, основу которой составляет собственно интеллектуальная деятельность, как особое свойство и способность человека опираясь на исторический опыт и знания создавать новые знания, отвечающие времени. Таким образом, движущим фактором инновационных преобразований и условием достижения высоких результатов является интеллектуальный труд – это труд, порождающий знания, труд, требующий преобразования известных элементов в совершенно новые конфигурации, комбинации необходимые именно в рамках текущей ситуации – и по праву такие действия можно назвать инновационными, творческими.

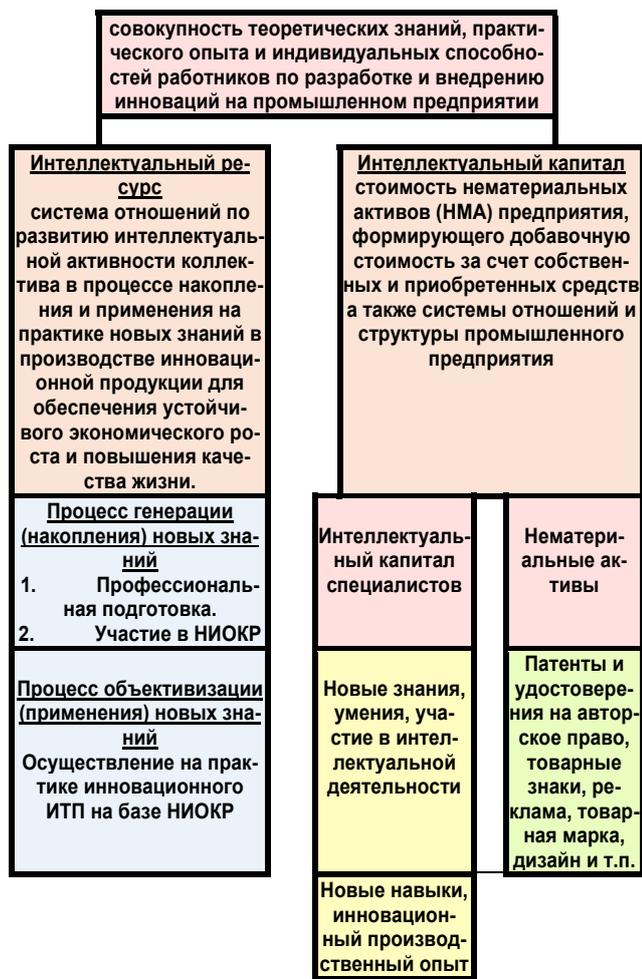
Сегодня именно в этом заключается алгоритм успешности развития любого трудового коллектива и производства в целом.

Изложенное выше дает право утверждать, что на современном уровне производства человек рассматривается как главная движущая сила современного научно-технического прогресса, а в условиях активного развития инновационного производства он уже рассматривается как основное средство повышения его эффективности. И это убедительное свидетельство того, что в современном производстве произошел сдвиг акцента от чисто технических навыков к интеллектуальным.

Интеллектуальная деятельность работников предприятия и создает интеллектуальный потенциал, и его составляющие – интеллектуальный ресурс и интеллектуальный капитал.

В современных научных публикациях нередко структурные составляющие интеллектуального потенциала рассматриваются раздельно, по частям. Автор данного исследования предлагает единую модель структуры и состава инновационного потенциала, которая отражена на рисунке 1.

Рассматривая предлагаемую модель, считаем необходимым иметь в виду, что «интеллектуальные ресурсы» и «интеллектуальный капитал», как важные категории экономики, имея много общего, не тождественны. Интеллектуальные ресурсы – это базовая категория так как является одним из источников формирования экономических благ с высокой добавленной стоимостью, а вот интеллектуальный капитал действительно важная, но производная категория. По сути, интеллектуальный капитал представляет собой уже вовлеченные в экономических оборот интеллектуальные ресурсы. Возникновение в экономической теории категории «интеллектуальный капитал» связано со стремлением понять и осознать специфику «неосязаемых активов», как одного из факторов экономического роста.



**Рисунок 1. Модель структуры и составных частей интеллектуального потенциала**

Предлагаемая модель структуры и состава инновационного потенциала промышленного предприятия окажет существенную помощь руководству в проведении предметного анализа с последующей оценкой фактических результатов реализации данного потенциала, или его отдельных структурных компонентов и в текущем периоде, и в сравнении с предыдущими периодами и даст возможность принять оперативные меры на происходящие изменения, корректируя текущие и стратегические управленческие решения.

Эффективная оценка интеллектуального потенциала, как важнейшего критерия в определении эффективности инновационного развития предприятия и результативности управленческого процесса, основанная на анализе данных периодической бухгалтерской отчетности позволяет получить объективно обоснованную информацию по всем актуальным направлениям формирования инновационного потенциала предприятия.

Бухгалтерский баланс (0710001) в разделе «Актив. 1. Внеоборотные активы» в строке 1110 «Нематериальные активы» (в состав которых входят: патенты и удостоверения на авторское право, товарные знаки, реклама, товарная марка, дизайн и т.п.) в стоимостном выражении указываются данные за три года (отчетный и два предшествующих), что обеспечивает сравнительную динамику – при этом увеличение нематериальных активов свидетельствует о росте разработок и внедрении новых интеллектуальных и инновационных активов, а уменьшение о их снижении. В этом же разделе в строке 1120 отражаются «Результаты исследований и разработок», а рост этого показателя отражает положительную динамику в развитии научно-исследовательской деятельности на предприятии.

Профессиональное обучение и повышение квалификации также является важным показателем развития интеллектуального потенциала предприятия. В бухгалтерской отчетности в соответствии с пунктом 5

Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации», утвержденного Приказом Минфина России от 06.05.1999 № 33н, затраты на профессиональное обучение сотрудников учитываются в составе общехозяйственных расходов организации на счете 26 «Общехозяйственные расходы» плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

В порядке примечания к вышеизложенному будет правильным отметить, что согласно Квалификационному справочнику должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденному Постановлением Минтруда РФ от 21 августа 1998 г. №37 на промышленном предприятии предусмотрены штатные должности: Инженера по патентной и изобретательской работе и Инженера по подготовке кадров, которые в дополнение к данным периодической бухгалтерской отчетности могут дать исчерпывающий ответ по всем вопросам участия персонала предприятия в формировании интеллектуального потенциала и пополнении нематериальных активов, а также о системе и практике профессиональной подготовки и повышении квалификации работников непосредственно занятых в процессе развития инновационного производства.

В соответствии с требованиями нормативных документов в составе периодической бухгалтерской отчетности обязательно оформляются Пояснения к бухгалтерскому балансу и Отчету о финансовых результатах. По опыту и сложившейся практике в составе этого пояснения обязательно отражаются наличие и движение нематериальных активов, динамика расходов на Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Названные данные, которые характеризуют инновационную деятельность предприятия. Причем все показатели подаются в динамике за два года (отчетный и предшествующий) и имеют, таким образом, хороший сравнительный эффект.

Все вышеизложенное в данном параграфе второй главы в очередной раз позволяет утверждать, что периодическая бухгалтерская (финансовая) отчетность объективна и профессионально целесообразна и в предметном анализе, и в оценке развития интеллектуального потенциала, который по своей сути является важнейшим критерием уровня инновационного развития предприятия и объектом управления его инновационной системой.

В период учебы в бакалавриате и в магистратуре (2016 – 2022 гг.) автор данной работы дважды проходил производственную практику в ПАО «МОЭСК» дочерней компании ПАО «Россети» и реально убедился во всеобщем стремлении работников внести личный вклад в инновационное развитие, которое жизненно необходимо для достижения высоких производственных показателей.

ПАО "Россети" была создана в результате реорганизации «РАО ЕЭС России» по указу президента РФ и 4 апреля 2013 была официально зарегистрирована. Сегодня она играет важную роль в сетевой сфере энергетической отрасли России и занимает передовые позиции в интеллектуальной и инновационной деятельности, преодолевая современные вызовы, связанными с модернизацией инфраструктуры, технологическими инновациями и изменяющимися рыночными условиями.

В ноябре 2021 года Советом директоров группы компаний «Россети» разработан и принят документ стратегического значения, определяющий основные принципы инновационного и научно-технического развития «Политика инновационного развития компании на 2020–2025 годы», целью которой является переход к высокоавтоматизированной электрической сети нового технологического уклада, обеспечивающего высокие характеристики эффективности и надежности, доступности и управляемости.

Названный документ устанавливает участие всех структурных подразделений исполнительного аппарата и дочерних зависимых обществ. Главным направлением инновационного развития документ определяет активизацию проведения НИОКР, направленной на развитие крупных инновационных направлений, создание принципиально новых разработок, технологий, методов, а также выполнение прикладных научных работ, направленных на улучшение существующих технологий и изделий не ниже уровня зарубежных аналогов.

Названная Программа инновационного развития группы компаний «Россети» на 2020–2025 годы устанавливает следующие приоритеты научных исследований и разработок:

– умные подстанции 35–750 киловольт (кВ) (обеспечение высокой

кибербезопасности, цифровое проектирование, разработка новых решений в мониторинге и диагностике оборудования.);

– активно-адаптивные сети: основанные на технологии цифровых РЭС с функциями определения мест повреждения и локализации аварийных участков сети и точного самовосстановления после нарушений электроснабжения;

– комплексная эффективность бизнес-процессов и автоматизация систем управления «Россетями»;

– новые технологии и материалы (сверхпроводимость, композиты, накопители энергии, технологии постоянного тока в сетях 0,4 и 6–35 кВ, обеспечение параллельной работы сети и ВИЭ);

– организационные инновации (управление знаниями, инновационный менеджмент, управление результатами интеллектуальной собственности).

И в настоящее время организация и проведение НИОКР продолжает оставаться базовым элементом реализации Политики инновационного развития ПАО «Россети».

Объективно оценить и проанализировать развитие НИОКР позволяет периодическая бухгалтерская (финансовая) отчетность, где в Бухгалтерском балансе в составе строки 1120 «Результаты исследований и разработок» показаны затраты на эти цели. В таблице 4 показаны для сравнения данные за три года.

**Таблица 1**  
**Данные бухгалтерского баланса (строка 1120) - Результаты исследований и разработок (тыс. руб.)**

Год, предшествующий принятию «Политики инновационного развития компании»	С принятием стратегически значимого документа «Политика инновационного развития компании на 2020-2025 гг.	
	2022	2023
2021	1385653 (+32,6%)	2198620 (+ 58,5%)

Объем НИОКР в 2023 году представлен 63 работами, в числе которых 45 принятых и внедренных в производство рационализаторских предложений (зарегистрированы с выдачей соответствующих Удостоверений), 18 работ, на которые получены патенты на изобретения, зарегистрированные в Роспатенте.

По пояснительной записке в разделе 1.4. Наличие и движение НИОКР в графе «НИОКР всего» указано, что фактический объем выполнения Программы НИОКР в 2022 году составил 1017, 89 млн руб., а в 2023 году 1110,9 млн руб. (общее превышение - 9,1%), Объем внедрения инновационных решений в 2022 г. составил 2 204,0 млн руб. (100,5% от целевого значения - 2192,7 млн руб.).

В рамках принятой Политики также выполняются научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, обеспечивающие поддержку развития ключевых направлений интеллектуального потенциала в интересах инновационного развития. В данной исследовательской работе с использованием набора показателей периодической бухгалтерской отчетности ПАО «Россети». Опираясь на группу показателей, которые характеризуют основные компоненты инновационного потенциала промышленного предприятия, была сформирована Таблица 2 по оценке уровня инновационного потенциала.

**Таблица 2**  
**Оценка уровня инновационного потенциала ПАО «Россети» за 2021-2023 годы**

Показатели	2021	2022	2023
Кoeffициент автоматизации производства	2,92	5,2	4,61
Кoeffициент освоения новой техники	0,03	0,01	0,02
Кoeffициент инвестиционной активности	0,19	0,17	0,2
Кoeffициент затрат на обучение персонала	0,05	0,07	0,07
Кoeffициент эффективности затрат на НИОКР	0,0034	0,0040	0,0054

Анализ данной таблицы позволяет утверждать, что интеллектуальный потенциал ПАО «Россети» в целом соответствует принятой Поли-

тике инновационного развития на 2020-2025 гг. и занимает в ней достойное место. Современный уровень интеллектуального потенциала в полной мере обеспечивает поступательное развитие компании и ее дочерних предприятий, обеспечивая планомерное выполнение Программы НИОКР, предназначенной для разработки, испытания и внедрения на электросетевых объектах «прорывных» и «улучшающих» электросетевое производство приборов, систем и технологий на основе высоко результативного инновационного развития.

Сегодня можно смело утверждать, что несмотря то, что начиная с 2022 года существенно ухудшается геополитическая обстановка, и наша страна развивается в условиях беспрецедентного усиления санкционного давления на экономику РФ со стороны недружественных России государств, ПАО «Россети» продолжает выдерживать инновационный вектор развития компании и принимает обоснованные и целенаправленные меры на обеспечение технологического суверенитета электросетевой отрасли государства, занимая в этом передовые рубежи.

Подводя некоторые итоги рассмотрения проблем, определенных планом второй главы, полагаем целесообразным отметить, что в целом достаточно доказательно была обоснована реальная объективность и профессиональная целесообразность использования оценочно-аналитических возможностей периодической (финансовой) бухгалтерской отчетности в установлении уровня и результативности инновационного развития предприятия промышленной отрасли экономики и соответствия принимаемых мер по управлению этим процессом. Сравнительно целевой анализ показателей данной отчетности дают возможность определить и инновационный, и интеллектуальный потенциал предприятия, как хозяйствующего субъекта.

Таким образом, в данной статье доказательно обоснованы критерии оценки уровня и результативности инновационного развития. Предложенные критерии разделены на две группы; это группа критериев прямого и непосредственного использования на базе реальных показателей бухгалтерской отчетности и группа расчетных критериев, которые рассчитываются по формулам, показатели которых также основаны на реальных результатах, обозначенных в названной отчетности. Целесообразность и результативность этих критериев проверена на базе производственно-экономической деятельности российской электросетевой компании «ПАО «Россети». И анализ деятельности названной компании подтвердил обоснованность этих критериев.

#### Литература

- Ласкина, Л.Ю., Силакова Л.В. Оценка и управление рисками в инновационной деятельности - СПб: Университет ИТМО, 2019. - 67 с.
- Белоголовцев, С.К. Интеллектуальный потенциал: сущность и подходы к оценке [Электронный ресурс] / С.К. Белоголовцев // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016020489> (дата обращения: 19.05.2024).
- Сивов, М.В. Сущность и основные элементы интеллектуального потенциала региона / М.В. Сивов // Молодой ученый. – 2016. – № 11 (115). – С. 984.
- Белоголовцев, С.К. Интеллектуальный потенциал: сущность и подходы к оценке [Электронный ресурс] / С.К. Белоголовцев // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016020489> (дата обращения: 19.05.2024).
- Пулин, П.А. Интеллектуальный потенциал предприятия / П.А. Пулин // Инновации в экономике, управлении, образовании: Молодые таланты – будущее России Материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции, 2016. – С. 135.
- Костерева, А.В. Интеллектуальный потенциал как фактор увеличения уровня конкурентоспособности предприятия / А.В. Костерева // Вектор экономики. 2017. – № 9 (15). – С. 30.
- Белеуш, Д.В. Интеллектуального потенциала предприятия: сущность, значение, виды, цель [Электронный ресурс] / Д.В. Белеуш // Материалы XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: [scienceforum.ru/2020/article/2018019491](https://scienceforum.ru/2020/article/2018019491) (дата обращения: 19.05.2024).

**The intellectual potential of an industrial enterprise as the most important criteria for assessing the level of innovative development.**

**Krivoruchko N.A.**

People's Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

The article presents a study of increasing the intellectual potential of an industrial enterprise as the main factor in sustainable innovative development. Active implementation of innovative projects allows enterprises not only to exist stably in the market, but also assumes their further development.

Innovations are of great importance in the economic development of any state, while a stable and long-term innovation policy plays a special role, which in turn will also ensure the necessary level of competitiveness in modern market conditions. Today, the management of innovation activities is directly related to the volume of the entire intellectual potential of a modern commercial company, since this potential is required for the successful and effective implementation of the organization's innovative policy.

The effectiveness of using intellectual potential directly depends on its comprehensive study, which will identify the necessary reserves to ensure high efficiency, as well as directly adjust the direction of innovative development of a modern commercial company or manufacturing organization.

Keywords: intellectual potential, innovative development, non-current assets, R&D, technological sovereignty

**References**

1. Laskina, L.Yu., Silakova L.V. Risk Assessment and Management in Innovative Activities - St. Petersburg: ITMO University, 2019. - 67 p.
2. Belogolovtsev, S.K. Intellectual Potential: Essence and Approaches to Assessment [Electronic resource] / S.K. Belogolovtsev // Proceedings of the VIII International Student Scientific Conference "Student Scientific Forum" URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016020489> (date accessed: 19.05.2024).
3. Sivov, M.V. Essence and Main Elements of the Intellectual Potential of a Region / M.V. Sivov // Young Scientist. - 2016. - No. 11 (115). - P. 984.
4. Belogolovtsev, S.K. Intellectual potential: essence and approaches to assessment [Electronic resource] / S.K. Belogolovtsev // Proceedings of the VIII International student scientific conference "Student Scientific Forum" URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016020489> (date of access: 19.05.2024).
5. Pulin, P.A. Intellectual potential of the enterprise / P.A. Pulin // Innovations in economics, management, education: Young talents are the future of Russia Proceedings of the interuniversity student scientific and practical conference, 2016. - P. 135.
6. Kostereva, A.V. Intellectual potential as a factor in increasing the level of competitiveness of the enterprise / A.V. Kostereva // Vector of Economics. 2017. - No. 9 (15). - P. 30.
7. Beleush, D.V. Intellectual potential of the enterprise: essence, meaning, types, purpose [Electronic resource] / D.V. Beleush // Proceedings of the XII International Student Scientific Conference "Student Scientific Forum" URL: [scienceforum.ru/2020/article/2018019491](https://scienceforum.ru/2020/article/2018019491) (date accessed: 05/19/2024).

# Лидерство как взаимодействующий феномен

**Кугай Александр Иванович**

д-р филос. наук, профессор кафедры государственного и муниципального управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Северо-Западный институт управления РАНХиГС), kugay3@yandex.ru

**Цель.** Представить основы философского анализа лидерства как взаимодействующего феномена.

**Задачи.** Определить основные параметры исследования феномена лидерства как взаимодействующего феномена, обратить внимание на его логику, смысл существования и его мораль.

**Методология.** Методы системного и структурно-функционального анализа.

**Результаты.** Выделены четыре параметра философского анализа исследования логики лидерства как взаимодействующего феномена: а) лицо самого высокого уровня в иерархии власти, действующее как центр власти; б) группа людей, чьи действия направляются из этого центра; в) признанное право осуществлять власть; г) взаимодействующие отношения между лидером и последователями.

**Выводы.** Логика лидерства, с точки зрения черт индивидуального лидера – есть привычный способ восприятия, который человек развил и усвоил в течении жизни. В то же время, лидерство, рассматривается как функция ситуации, или лидерство, рассматриваемое как институциональный аспект жизни группы, или лидерство, интерпретируемое как функция группы. Именно эта последняя характеристика помогает нам понять взаимодействующее отношение, вовлеченное в лидерство.

**Ключевые слова:** Лидерство, лидер, параметры лидерства, логика лидерства, смысл лидерства, мораль лидерства.

## Введение

Говорят, что философствующий человек – это «человек, который, при наличии набора предпосылок, способен вызвать любую путаницу». Этот довольно скептический взгляд на метод философствования поднимает существенный вопрос, а именно, каков типичный вклад философской рефлексии в восприятии проблемы. Можно сказать, что философский подход должен, по крайней мере, применять метод концептуального анализа, прояснять логику явления и помещать его в соответствующие контексты.

Концептуальное прояснение – это только один аспект философствования. Другой аспект – выносить суждения и приводить рациональные аргументы для этих оценок. Вторая половина этой статьи состоит из исследования проблем оценки, связанных с моралью лидерства. Поэтому за изложением логики лидерства следует изложение морали лидерства. Цель статьи – представить основания философского анализа лидерства. Задачи – очертить параметры исследования феномена лидерства, обратить внимание на логику лидерства, смысл его существования и его моральные основы.

## Логика лидерства

Джеймс МакГрегор Бернс – автор концепции трансформационного лидерства, заметил, что лидерство – «одно из самых наблюдаемых и наименее понятых явлений на земле». [8] Это связано с тем, что в рамках институциональной теории и институционального метода социальная структура является более предпочтительным объяснением, а не характер, решение и воля. Действительно, в преобладающем консенсусе характер и, следовательно, все, что из него следует, само по себе объясняется социальной структурой. С этой точки зрения мы делаем что-то, потому что это должно быть сделано для того, чтобы система, чтобы выжить. Мы не делаем вещи, потому что мы думаем, что они должны быть сделаны. Под другим названием – это функционализм. [5] В этой одномерной плоскости лидерство исчезает вместе со всеми формами индивидуального действия и ответственности. Если кто-то продолжает думать, что люди действуют и несут ответственность за свои действия, это считается наивным, старомодным или способствующим злым мифам капитализма, если это та система, которую мы имеем. Однако, мы знаем, что это далеко не так. Наполеон Бонапарт — существенно изменивший политическую карту Европы, Ленин, Сталин... да и намерения Трампа, вернувшегося в Белый Дом, которые сравнивают с несущимся к Земле астероидом — дезавуируют недооценку роли лидера в социальном пространстве. [4, с.113-115]

Лидерство есть власть, но власть особого свойства — власть личности. Понятие «харизма» было обесценено последующим неправильным и чрезмерным использованием, но именно это слово использовал Макс Вебер. Не традиция или должность создают этот вид власти, а то, что внутри человека, его харизма. Вебер считал, что и традиционная и харизматическая власть не просто вытесняется, но запрещается правильно организованной бюрократической властью. Конечно, ей нужно руководство, и Вебер обращается к политической сфере, для этого он разводит роли политика и госслужащего. [1] Однако в не в абстрактно-теоретическом, а, в реальном мире, харизматическое лидерство присутствует во всех сегментах социальной коммуникации.

Понятие «власть» указывает на способность действовать и направлять действия. Направлять действия других людей означает иметь власть над ними. Однако сама по себе власть не является лидерством. Чтобы сформировать лидерство, власть должна быть легитимной. Это подразумевает не только способность действовать и направлять действия, но и признанное право осуществлять эту власть. Власть – это возможность влиять на других людей, возможность осуществлять свою деятельность по собственному усмотрению. Лидерство – это способность оказывать влияние на отдельные личности и группы, направляя их усилия на достижение целей организации.

Это признанное право осуществлять власть дает нам право сказать, что лидерство является явлением взаимодействия. В первую очередь

это отношение между лидером и группой, отношение, в котором лидеру приписывается право осуществлять власть, потому что группа считает его преследующим цели, которые удовлетворяют их потребности и интересы.

На основе этих замечаний можно выделить следующие четыре характеристики лидерства: а) лицо, выступающее в качестве центра власти (к примеру, глава муниципальной администрации [3]); б) группа людей, действия которых направляются/из этого центра посредством постановки им целей; с) признанное право, приписываемое лицу, осуществлять свою власть;

д) взаимодействующие отношения между лидером и последователями, основанные на том факте, что они видят в лидере того, кто предоставляет средства для удовлетворения их потребностей и интересов, посредством поддержания группы и постановки соответствующих целей для их достижения.

Если мы примем во внимание все четыре элемента, то легко увидеть ограничения теории лидерства, в которых подчеркивается только один аспект. Например, лидерство, может рассматриваться с точки зрения черт индивидуального лидера. В этом аспекте, логика лидерства – **привычный способ восприятия, который человек развил и усвоил в течение жизни**. Он влияет на то, какие решения он принимает и какую стратегию строит. Согласно модели вертикального лидерства, разработанной Harthill Leadership Development Profile (LDP), выделяют 9 последовательных уровней (логик действия). Они обуславливают поведение человека. Вот некоторые из них: импульсивный, оппортунист, дипломат, эксперт, достигатель, индивидуалист, стратег, алхимик, чародей. Каждый тип логики действий имеет свои преимущества, однако некоторые эффективнее других. Лидеры, которые осознают свою логику действий, могут предпринять шаги для перехода на следующую стадию и таким образом повышать свои качества.

В то же время, лидерство, рассматривается как функция ситуации, или лидерство, рассматриваемое как институциональный аспект жизни группы, или лидерство, интерпретируемое как функция группы. Именно эта последняя характеристика помогает нам понять важное взаимодействующее отношение, вовлеченное в лидерство. Чтобы увидеть лидерство как функцию групповой структуры, подчеркивается функциональное и динамическое отношение между лидером и его последователями. Это ясно показывает неадекватность взгляда на лидерство, который помещает его в простое обладание некоторой комбинацией черт. Лидерство – не пассивный статус, а динамическое отношение, в котором лидер демонстрирует свою способность успешно осуществлять свою власть, правильно интерпретировать групповые потребности и интересы и компетентно преследовать общие цели. [11]

Сотрудники должны действовать творчески, чтобы ориентироваться в динамических контекстах рабочей среды, включая конкурирующие цели, меняющиеся приоритеты и изменчивые ролевые требования. [13] [15] Креативные стратегии помогают сотрудникам выполнять сложные задачи и справляться с постоянно меняющимися требованиями к работе. [7] (например, Возникая в этих условиях, парадоксальное лидерское поведение (PLB) является эффективным подходом к лидерству, который менеджеры могут мобилизовать для решения конкурирующих требований как организаций, так и сотрудников. [17] Оно характеризуется «кажущимся конкурирующим, но взаимосвязанным» поведением. [18, с.539] Используя парадоксальное поведение лидера для решения парадоксов в управлении командой, лидеры могут помочь стимулировать креативность сотрудников.

Отмечая, что лидерство является функцией групповых потребностей и интересов в данной ситуации, мы создаем впечатление, что восприятие группой своих потребностей и интересов и интерпретация лидером этих потребностей и интересов должны обязательно совпадать. Это не обязательно так. Часто случается, что лидер преследует цели, которые не удовлетворяют непосредственным интересам группы. Тогда задача лидера состоит в том, чтобы убедить своих последователей, что поставленные им цели действительно служат интересам группы в долгосрочной перспективе. [16] Чтобы достичь этого, ему придется рискнуть стать непопулярным. Насколько далеко он может зайти, принимая этот риск, будет зависеть от статуса его лидерства. Гарри Трумэн имел в виду эту проблему, когда сказал: «Знаете, что делает лидерство? Это способность заставить людей делать то, что они не хотят делать, и им это нравится». [12] Чтобы достичь этого, лидер должен

переопределить взгляд группы на их собственные интересы. В этническом плюралистическом обществе с множеством конфликтующих групповых интересов, которые необходимо учесть и переопределить, этот аспект лидерства имеет огромное значение. Это одна из проблем, с которой сталкивается лидер в южноафриканском обществе.

### Смысл существования лидерства

При разъяснении значения слова «лидерство» были упомянуты четыре основные характеристики концепции: центр власти, группа людей, признанное право осуществлять власть и взаимоотношение между лидером и последователями с точки зрения потребностей, интересов и целей. Динамическая природа лидерства была проиллюстрирована путем рассмотрения взаимоотношений между лидером и группой и напряжения, которое может возникнуть, когда лидер и последователи по-разному воспринимают интересы группы. Философия лидерства должна прояснить концепцию, ответив на вопрос почему существует лидерство, в чем «raison d'être» феномена лидерства.

Причину наличия лидерства следует искать в социальной природе человека. [9] Как индивидуальное существо человек обладает способностью действовать и направлять свое собственное поведение. Но человек живет в обществе со сложной структурой, в котором действия многих индивидуумов в группах в различных ситуациях должны быть направлены. Для того чтобы общество было упорядоченным целым, и чтобы оно могло противостоять распаду, который может возникнуть, если каждый индивидууму было позволено преследовать свои собственные цели по-своему, необходимы центры власти, направляющие действия индивидуумов в различных ситуациях. [9] Эти группы с их различными центрами власти позволяют индивидууму преследовать свои интересы и развивать свою личность множеством способов. Например, семья, этническая группа, государство, церковь, школа, университет, экономические организации, деловые предприятия, спортивные ассоциации, художественные общества и т. д. – это множество групп, в которых лидеры как центры власти направляют действия индивидуумов посредством правил, команд, практик, программ, ценностей, целей, задач, примеров, предложений, поощрений и т. д. Лидерство принадлежит логике социального поведения. Оно неизбежно в системе, где человек живет в обществе, и из-за множественной природы общества множественность лидеров также неизбежна.

### Оценка лидерства

На открытом конкурсе для руководителей нового поколения «Лидеры России» лидерство оценивается по различным критериям, среди которых: *Поведенческие компетенции*. К ним относятся коммуникативные навыки, эмоциональный интеллект, адаптивность и стрессоустойчивость. *Способности к решению проблем*. Кандидатам представляют реальные сценарии или примеры из практики, чтобы оценить их аналитическое мышление, креативность и процесс принятия решений. *Видение будущего и стратегическое мышление*. Кандидатов просят сформулировать долгосрочные цели, продемонстрировать стратегическое мышление и описать подход к проведению организационных изменений и инноваций. *Работа в команде и её создание*. *Оценивают стиль руководства, навыки разрешения конфликтов, а также способность мотивировать членов коллектива и расширять их возможности*. *Культурное соответствие и корпоративные ценности*. Изучают соответствие кандидатов ценностям компании, этические нормы принятия решений, а также их потенциальное влияние на атмосферу в коллективе и моральный дух его членов. *Адаптивность к обучению и настрой на рост*. Оценивают открытость к обратной связи, готовность учиться и способность ориентироваться в неоднозначных ситуациях.

В отличие от профессиональных компетенций, которые оцениваются посредством многоступенчатого кастинга, моральные аспекты лидерства едва ли возможно сходу продиагностировать. Один из способов сформулировать моральную проблему – задать вопросом: относится ли к логике понятию «лидерство» то, что лидер должен быть хорошим человеком и что его лидерство должно обладать моральным качеством. Иначе, может ли хорошее лидерство быть в безнравственным? Очевидно, да. Хорошее лидерство может быть морально ущербным. Быть хорошим лидером – значит быть успешным центром власти и убеждать группу людей, что они должны следовать за лидером.

Быть хорошим лидером – значит быть успешным центром власти и убеждать группу людей, что они должны следовать за лидером. С другой стороны, морально хорошее лидерство заключается не только в удовлетворении логических условий лидерства, но и в осуществлении власти компетентным образом для достойной цели. Лидерство Хиттера было логически хорошим, но морально плохим, поскольку убедить миллионы людей в том, что расизм и геноцид являются достойными ценностями, означает создать безнравственную ситуацию. Это также применимо к лидерству в контексте деятельности мафии и Ку-клукс-клана. Однако эти крайние примеры не должны вводить в заблуждение, заставляя думать, что эта амбивалентность не характерна для всех видов лидерства в менее экстремальных ситуациях. Во-первых, данные примеры иллюстрирует разницу между логическим и моральным выводом. Во-вторых, моральное напряжение определяет все человеческие действия.

Мораль лидерства подразумевает соблюдение этических принципов и принятие решений на основе справедливости, а не личных, политических или финансовых соображений. этического лидерства. Таковыми являются: *ориентация на человека* - уважение и признание достоинства других, отношение к человеку как к цели, а не средству; *справедливость*; последовательность принимаемых решений; уважение к иной точке зрения; отсутствие дискриминации; ответственность. забота о благосостоянии общества и окружающей среды. Лидер, который действует этично, должен быть нравственным, честным, иметь этическое сознание и способность взаимодействовать, не нарушая принципов.

Различая логику лидерства и мораль лидерства, мы можем лучше защититься от обожествления лидерства и романтического злоупотребления концепцией лидерства. В крайних случаях для оправдания лидерства приписываются особая миссия, уникальная интуиция, благодать или харизма. Приписывая лидеру харизматическую власть, не делается апелляция к рациональному нормативному порядку. От человека не ожидается применения его критического суждения. Обязанность подчиняться вытекает исключительно из этой харизмы, которая напрямую связана с эмоциональной привлекательностью образа лидера в сознании его последователей. Признание его власти настолько интенсивно и некритично, что лидер может потребовать почти все, даже жизни своих последователей. Именно из-за этого обожествления лидерства, которое приводит к принесению в жертву моральных ценностей и человеческих жизней, люди должны постоянно быть начеку в отношении лидерства. Люди не должны признавать подчинение лидеру, потому что у него есть миссия. Они должны признать послушание, потому что он преследует достойные цели достойным образом и потому что он следует правилам, которые они приняли. [6] И если лидер злоупотребляет своим лидерством и нарушает правила, они должны позаботиться о том, чтобы у них были институциональные механизмы, чтобы избавиться от него.

Именно это обожествление лидерства привело к обесцениванию в демократической политике культа личности в лидерстве.

### Мораль лидерства

Лидерство подразумевает центр власти, группу людей, признанное право на осуществление власти и взаимодействующие отношения с точки зрения потребностей, интересов и целей. Для того, чтобы лидерство было моральным, оно должно соответствовать определенным ценностям: уважение к людям, справедливость в смысле предоставления каждому человеку его должного, беспристрастность и свобода для людей развивать свою личность.

Человек получает представление о важности этих ценностей, если приходит к осознанию объема власти, предоставленной политическому и религиозному лидеру, и отсутствия контроля во многих случаях в сдерживании этой власти. Эта власть может очень легко быть использована для того, чтобы направить эмоции последователей в направлении, которое ведет не только к неуважению к другим людям, но и к нарушению жизни членов группы. Если власть используется таким образом, что она приводит к справедливости и свободному развитию личностей, ее можно описать как морально хорошее лидерство. Оценка лидерства таким образом не подразумевает, что частная жизнь лидера включается в суждение. Главный вопрос заключается в том, создает ли лидерство путь справедливости, пространство, где каждому

человеку отдается должное, т. е. предоставляется возможность развивать свою личность. Именно в этом смысле лидерство можно рассматривать как «политическую» ситуацию в широком смысле слова, как создания и сохранения жизни человека посредством практики справедливости. И это применимо к любой групповой ситуации.

Особенность морального фактора в современных условиях проявляется в том, что мораль встраивается в социальные институты. Если раньше Сократа подначивали тем, что мол, вы философы хвалите хорошее, но сами влечетесь к дурному. Современные организованные социальные институты ориентируются на то, что лидер может быть далеко морально не безупречным, но влечься в организации вынужден будет к хорошему. Возникает феномен профессиональной морали. Хороший политик тот, кто содействует общественному благу муниципалитета, региона и т.д. Мораль офицера – в умелом руководстве воинским подразделением. Он является лидером, который работает ради справедливости для всех своих подданных и ради свободного развития их личности.

Мораль лидерства подразумевает соблюдение этических принципов и принятие решений на основе справедливости, а не личных, политических или финансовых соображений. этического лидерства. Таковыми являются: *ориентация на человека* - уважение и признание достоинства других, отношение к человеку как к цели, а не средству; *справедливость*; последовательность принимаемых решений; уважение к иной точке зрения; отсутствие дискриминации; ответственность. забота о благосостоянии общества и окружающей среды. Лидер, который действует этично, должен быть нравственным, честным, иметь этическое сознание и способность взаимодействовать, не нарушая принципов.

Обратимся к отцу отцов мировой философии. В этической системе Платона моральное напряжение определяет все человеческие действия, естественно, и решения лидера. Платон осознавал амбивалентную природу лидерства и власти, поскольку власть может осуществляться хорошим или плохим образом. Рассматривая эту проблему, философ провел аналогию между человеком и обществом в том, что человеком, так и обществом необходимо управлять.

Соответственно, он выделял важность двух видов лидерства: лидерства в человеке и лидерства между людьми. Чтобы проиллюстрировать свою точку зрения, он использовал свой любимый прием, призыв к образному сравнению. В котором человек, лев и зверь рассматриваются как три элемента человеческой жизни. Эта модель представляет способность человека действовать на основе разума, воли и эмоций. Чтобы контролировать силу человека, его способность действовать, жизнь человека должна состоять из интеграции этих трех аспектов. Причина действовать должна контролировать волю действовать, чтобы направлять эмоциональное влечение к действию. С точки зрения образов можно сказать: человек в человеке должен контролировать льва в человеке, чтобы направлять эмоциональное влечение зверя в человеке. Интеграция является важнейшим термином, поскольку она позволяет всем трем аспектам играть роль, гарантируя моральный контроль над развитием человека под руководством разума. Разум является лидером в человеке, эмоции являются субъектами, а воля является отношением, которое гарантирует, что эмоции следуют разуму и признают его авторитет. В модели Платона мы находим четыре характеристики лидерства, проанализированные ранее, а именно: центр власти, члены группы, признанное право осуществлять власть и взаимодействующие отношения с точки зрения потребностей, интересов и целей. Но Платон также делает моральный вывод: человек, чья жизнь иллюстрирует его лидерство и который рационально объединяет различные аспекты своей жизни, является моральным человеком.

Следующая цитата из Платона наглядно иллюстрирует, каким образом мораль связана с лидерством и самоуправлением в себе. «Истинная забота справедливости заключается не во внешних действиях, а во внутреннем «я» человека. Справедливый человек не позволит трем элементам, составляющим его внутреннее «я» (а именно: разуму, воле и эмоциям), посягать на функции друг друга или мешать друг другу, но, сохраняя все три в гармонии... в самом прямом смысле приведет свой дом в порядок и будет сам себе господином и хозяином и будет в мире с самим собой. Когда он свяжет эти элементы в едином контролируемом и упорядоченном целом и таким образом объединит себя, он

будет готов к действию любого рода, будь то личное, финансовое, политическое или коммерческое; и когда он назовет любой образ действий справедливым и честным; он будет иметь в виду, что он способен и помогает поддерживать это расположение ума, и назовет знание, которое управляет таким действием, мудростью». [14]

Аналогично этому тройственному взгляду на человека он конструирует тройственный взгляд на общество. Общество состоит из множества индивидуумов, ситуация, которая может привести к анархии, если в обществе не будет лидерства. Чтобы иметь лидерство, нам нужны следующие компоненты: центр власти, субъекты, признанное право осуществлять власть и отношения взаимодействия. Эти компоненты присутствуют в обществе Платона. Центры власти находятся в тех людях, которые уже продемонстрировали свою собственную целостность, т. е. тех правителях, которые интегрировали разум, волю и эмоции, которые, следовательно, являются морально хорошими, поскольку они способны управлять собой, которые, следовательно, являются живыми примерами элементов лидерства под контролем разума, что составляет моральное измерение их жизни. Эти моральные центры власти управляют субъектами общества Платона и убеждают их, что признание этих центров власти создает наиболее плодотворную ситуацию для свободного развития каждого субъекта как потенциального морального существа, которое, возможно, не способно стать лидером в обществе, но которое, тем не менее, может стать лидером самого себя, человека, чья жизнь находится под моральным контролем его разума. Согласно этому образу мышления, общественное руководство является весьма важной функцией структуры общества не только потому, что оно гарантирует порядок, но и главным образом потому, что оно создает необходимые условия для нравственного развития личности.

### Заключение

1. Четыре параметра характеризуют логику лидерства как взаимодействия: а) лицо самого высокого уровня в иерархии власти, действующее как центр власти; б) группа людей, чьи действия направляются из этого центра; в) признанное право осуществлять власть; д) взаимодействующие отношения между лидером и последователями.

2. Логика лидерства, с точки зрения черт индивидуального лидера — есть **привычный способ восприятия, который человек развил и усвоил в течении жизни**. Он влияет на то, какие решения он принимает и какую стратегию строит. В то же время, лидерство, рассматривается как функция ситуации, или лидерство, рассматриваемое как институциональный аспект жизни группы, или лидерство, интерпретируемое как функция группы. Именно эта последняя характеристика помогает нам понять взаимодействующее отношение, вовлеченное в лидерство.

### Литература

1. Вебер М. Политика как призвание и профессия / Перевод с немецкого и вступительная статья А. Ф. Филиппова; редактор А. А. Рындин. — М.: Рипол-классик, 2018.
2. Кугай А.И. Права человека: от теории — к политике. Управленческое консультирование. 2021;(5):32-44.
3. Кугай А.И. Глава муниципальной администрации: векторы лидерского влияния. Управленческое консультирование. 2024;(1):10-22.
4. Кугай А.И. Групповая психология и психоанализ лидерства/ Современные вызовы образования и психология формирования личности: Монография. — Чебоксары: ИД «Среда», 2023. С. 107-116
5. Мертон Р.К. Социальная теория и социальная структура. — М.: АСТ, Хранитель, 2006.
6. Alkharabsheh, O.H. и Alias, R.B. (). Подлинное лидерство: построение теории для истинной устойчивой производительности. Journal of Economic & Management Perspectives, 2018. N 3, p. 19–35.
7. Anderson, N., Potočnik, K. and Zhou, J. 'Innovation and creativity in organizations: A state-of-the-science review, prospective commentary, and guiding framework'. Journal of Management, 2014, p. 1297–1313.
8. James MacGregor Burns, Leadership. New York: Harper & Row, Publishers. 1978.
9. Cantwell , J. Leadership in Action . Carlton, VA: Melbourne University Press 2015

10. Christopher Hodgkinson, The Philosophy of Leadership, Oxford, Basil Blackwell, 1983.

11. David M. Rosch, Daniel M. Jenkins, What Do We Know About Formal Leadership Courses and Their Effects?, New Directions for Student Leadership, 2020, p. 31-41.

12. Katie Elizabeth Mills, Jacklyn Bruce, Socially Responsible or Just Plain Social?, Journal of Leadership Education, 2013. N 10, p. 156-173.

13. Lewis, M. (). 'Exploring paradox: Toward a more comprehensive guide'. Academy of Management Review, 2000. p. 760–776.

14. Platon, The Republic. Hammondsorth: Penquin, 1965.

15. Rothman, N. B. and Melwani, S. (). 'Feeling mixed, ambivalent, and in flux: The social functions of emotional complexity for leaders'. Academy of Management Review, 2017, p.259–282.

16. Shekleton M.E, PRESTON J.C. Growing leaders in a professional membership organization. 2010. Journal of Nursing Management 18, p. 662–668.

17. Waldman, D. A. and Bowen, D. E. 'Learning to be a paradox-savvy leader'. Academy of Management Perspectives, 2016, p. 316–327.

18. Zhang, Y. and Han, Y.-L. Paradoxical leader behavior in long-term corporate development: Antecedents and consequences'. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 2019, p. 42–54.

### Leadership as an interactive phenomenon

**Kugay A.I.**

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (North-West Institute of Management of RANEPa)

**Aim.** To present the basics of a philosophical analysis of leadership as an interacting phenomenon.

**Tasks.** To define the main parameters of the study of the phenomenon of leadership as an interacting phenomenon, paying attention to its logic, meaning of existence and morality.

**Methodology.** Methods of systemic and structural-functional analysis.

**Results.** Four parameters of philosophical analysis of the study of the logic of leadership as an interacting phenomenon are identified: a) the highest-level person in the hierarchy of power, acting as the center of power; b) a group of people whose actions are directed from this center; c) the recognized right to exercise power; d) the interacting relationship between the leader and followers.

**Conclusions.** The logic of leadership, in terms of the traits of an individual leader, is a habitual way of perceiving that a person has developed and learned throughout his or her life. At the same time, leadership is seen as a function of the situation, or leadership seen as an institutional aspect of group life, or leadership interpreted as a function of the group. It is this last characteristic that helps us understand the interactive relationship involved in leadership.

**Keywords:** Leadership, leader, leadership parameters, leadership logic, meaning of leadership, morality of leadership

### References

1. Вебер М. Политика как призвание и профессия / Перевод с немецкого и вступительная статья А. Ф. Филиппова; редактор А. А. Рындин. — М.: Рипол-классик, 2018.
2. Кугай А.И. Права человека: от теории — к политике. Управленческое консультирование. 2021;(5):32-44.
3. Кугай А.И. Глава муниципальной администрации: векторы лидерского влияния. Управленческое консультирование. 2024;(1):10-22.
4. Кугай А.И. Групповая психология и психоанализ лидерства/ Современные вызовы образования и психология формирования личности: Монография. — Чебоксары: ИД «Среда», 2023. С. 107-116
4. Merton R. K. Social Theory and Social Structure. - M.: AST, Keeper, 2006.
5. Alkharabsheh, O.H. и Alias, R.B. (). Подлинное лидерство: построение теории для истинной устойчивой производительности. Journal of Economic & Management Perspectives, 2018. N 3, p. 19–35.
6. Anderson, N., Potočnik, K. and Zhou, J. 'Innovation and creativity in organizations: A state-of-the-science review, prospective commentary, and guiding framework'. Journal of Management, 2014, p. 1297–1313.
7. James MacGregor Burns, Leadership. New York: Harper & Row, Publishers. 1978.
8. Cantwell , J. Leadership in Action . Carlton, VA: Melbourne University Press 2015
9. Christopher Hodgkinson, The Philosophy of Leadership, Oxford, Basil Blackwell, 1983.
10. David M. Rosch, Daniel M. Jenkins, What Do We Know About Formal Leadership Courses and Their Effects?, New Directions for Student Leadership, 2020, p. 31-41.
11. Katie Elizabeth Mills, Jacklyn Bruce, Socially Responsible or Just Plain Social?, Journal of Leadership Education, 2013. N 10, p. 156-173.
12. Lewis, M. (). 'Exploring paradox: Toward a more comprehensive guide'. Academy of Management Review, 2000. p. 760–776.
13. Platon, The Republic. Hammondsorth: Penquin, 1965.
14. Rothman, N. B. and Melwani, S. (). 'Feeling mixed, ambivalent, and in flux: The social functions of emotional complexity for leaders'. Academy of Management Review, 2017, p.259–282.
15. Shekleton M.E, PRESTON J.C. Growing leaders in a professional membership organization. 2010. Journal of Nursing Management 18, p. 662–668.
16. Waldman, D. A. and Bowen, D. E. 'Learning to be a paradox-savvy leader'. Academy of Management Perspectives, 2016, p. 316–327.
17. Zhang, Y. and Han, Y.-L. Paradoxical leader behavior in long-term corporate development: Antecedents and consequences'. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 2019, p. 42–54.

# Варианты анализа системы управления охраной труда

**Кудинов Виталий Владимирович**

кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Witka2017@yandex.ru

**Сафиуллина Лилия Ильясовна**

аспирант, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Рассмотрено применение анализа сокращения продолжительности жизни сотрудников на основе данных СОУТ как составляющую системы управления охраной труда на предприятии. Приводятся результаты расчета сокращения продолжительности жизни в зависимости от условий труда на примере профессии - машинист насосных установок ТКВ «Север» ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» (подразделение ТКВ «Север») в период 2015 – 2022 гг. В данной работе отражена возможность использования такого показателя как сокращение продолжительности жизни в качестве инструмента социальной оценки жизненного цикла продукции, который необходим для эффективной работы системы управления охраной труда и обеспечения безопасности жизни и здоровья работников.

**Ключевые слова:** охрана труда, социальная оценка условий труда, сокращение продолжительности жизни, жизненный цикл продукции

## Введение

Система управления охраной труда (СУОТ) – совокупность взаимосвязанных элементов охраны труда (ОТ), определяющих политику и цели работодателя в области охраны труда, а также уточняющие конкретный путь достижения поставленных целей. Взаимосвязанные элементы ОТ – мероприятия по ОТ, необходимость выполнения которых является обязательным требованием законодательства Российской Федерации (РФ). Таким образом, в комплексе мероприятия по ОТ и регламентирующие нормативно-правовые акты (НПА) выступают в качестве основы построения СУОТ. Эффективная политика в области охраны труда включает в себя цели выявления потенциальных опасностей и разработки мероприятий по предотвращению этих опасностей. СУОТ структурирует этот процесс, устанавливает стандарты и процедуры, а также помогает обеспечить надлежащий контроль, анализ, и, в частности, управление, основанное на фактах [1, 2, 3].

Система управления охраной труда является неотъемлемой частью системы управления современным предприятием, которое ставит заботу о персонале основным приоритетом внутренней политики работодателя.

В соответствии со статьей 214 Трудового Кодекса и приказом №776н СОУТ является основным процессом в области охраны труда и должна проводиться в плановом режиме в организациях один раз в 5 лет. При проведении СОУТ сначала определяется перечень факторов производственной среды (биологические, химические, физические) и факторов трудового процесса (напряженность и тяжесть трудового процесса). Затем согласно ранее определенному перечню факторы измеряются и оцениваются, чтобы каждому рабочему месту можно было присвоить конкретный класс условий труда. При выявлении вредности (класс 3.1 и выше) разрабатываются мероприятия для дальнейшего улучшения условий труда.

Таким образом, результатом проведенной СОУТ является разделение рабочих мест на классы, в зависимости от которого работникам назначаются льготы, компенсации от организации, в которой они трудоустроены. Например, в соответствии со статьей 147 Трудового Кодекса льготой является повышенная оплата труда (минимум +4% к окладу) на рабочих местах с вредными условиями труда.

Функционирование СУОТ в организации позволяет управлять рисками и повышать эффективность производственных процессов посредством интеграции различных аспектов управления в единую систему [4, 5, 6].

Однако, СОУТ не учитывает особенности состояния здоровья и жизнедеятельности сотрудников такие как возраст, стаж работы на предприятии, в том числе на вредных производствах, условия проживания, проезда на работу и другие [7 – 9].

В данной работе предлагается рассмотреть социальную оценку жизненного цикла продукции как меру эффективности для анализа и оценки уже внедренной СУОТ по критерию здоровья работников.

Цель работы – анализ возможности применения социальной оценки для определения эффективности введенного мероприятия в СУОТ.

## Методы

Социальная оценка жизненного цикла – это метод, который используется для оценки социальных аспектов производства продукта на всех этапах его жизненного цикла. Он позволяет выявить потенциальные положительные и отрицательные эффекты, связанные с добычей сырья, производством, распределением, использованием, обслуживанием, переработкой и утилизацией продукта.

Ключевой принцип проведения социальной оценки цикла продукта заключается в рассмотрении здоровья персонала и безопасности труда как категории воздействия [10, 11].

Социальная оценка использует различный набор данных для конкретного объекта, которые могут отражать количественные, полуколичественные или качественные характеристики [10].

Сформированные на основе результатов социальной оценки жизненного цикла выводы и предложения могут быть применены для оптимизации и помощи бизнесу, например, при формировании мероприятий по снижению и/или предотвращению вредного воздействия производственных факторов, разработке СУОТ как на основе законодательства РФ, так и согласно МС ИСО 45001. Такая оценка позволяет сравнить бизнес-процессы на каждом из этапов жизненного цикла продукции и в дальнейшем выбрать наиболее благоприятный вариант с наименьшим воздействием на здоровье сотрудников.

В работе рассматривается методика расчета и рассчитывается значение сокращения продолжительности жизни (СПЖ) с учетом влияния класса условий труда и условий проживания сотрудников [12]. Предполагаемое время СПЖ работников на момент расчета и повседневной жизни измеряется в сутках.

СПЖ определяется по формуле, сут. [12]:

$$\text{СПЖ} = \text{СПЖ}_{\text{пр}} + \text{СПЖ}_{\text{г}} + \text{СПЖ}_{\text{б}}, \quad (1)$$

где  $\text{СПЖ}_{\text{пр}}$  – СПЖ при пребывании работника в производстве;  $\text{СПЖ}_{\text{г}}$  – СПЖ при пребывании работника в городе;  $\text{СПЖ}_{\text{б}}$  – СПЖ при пребывании работника в быту.

Расчет  $\text{СПЖ}_{\text{пр}}$  осуществляется в зависимости от следующих факторов:

1. Фактора неблагоприятных, а также вредных условий труда [12]:

$$\text{СПЖ}_{\text{пр}} = (K_{\text{пр}} + K_{\text{т}} + K_{\text{н}}) \times (T - T_{\text{н}}), \quad (2)$$

где  $K_{\text{пр}}, K_{\text{т}}, K_{\text{н}}$  – показатели, описывающие нанесенный ущерб здоровью, они основаны на результатах СОУТ, сут/год;

$T, T_{\text{н}}$  – соответственно возраст выбранного для расчета человека и его возраст начала трудовой деятельности в рассматриваемой организации, год.

Для определения значений показателей  $K_{\text{пр}}$  и  $K_{\text{н}}$  (+) использовалась зависимость, предназначенная для установления итогового класса условий труда (ИК) на одно рабочее место при проведении СОУТ [12]:

– при наличии одного класса 3 – ИК устанавливается по наибольшему классу;

– при наличии не менее трех классов 3.1 – ИК будет 3.2;

– при наличии не менее двух классов 3.2 – ИК будет 3.3;

– при наличии не менее двух классов 3.3 – ИК будет 3.4;

– при наличии не менее двух классов 3.4 – ИК будет 4.

Значение показателей  $K_{\text{пр}}, K_{\text{н}}$  (+) варьируется от 2,5 до 75,1 сут/год соответственно в зависимости от количества вредных факторов условий труда и ИК [12].

Для определения значения показателя  $K_{\text{т}}$  была использована несколько другая зависимость, в которой от количества оцененных факторов в СОУТ можно получить значение скрытого ущерба здоровью в диапазоне от 0 до 18,75 сут/год [12].

2. Фактора курения [12, 13]:

$$\text{СПЖ}_{\text{б}} = K_{\text{б}} \cdot T_{\text{к}} \cdot (n/20), \quad (3)$$

где  $K_{\text{б}}$  – ущерб здоровью в быту, сут/год;

$T_{\text{к}}$  – количество дней курения (стаж курильщика), сут;

$n$  – количество выкуриваемых сигарет в день, шт.

$n/20$  – количество пачек сигарет, шт.

3. Фактора использования для транспорта, чтобы прибыть на работу [11]:

$$\text{СПЖ}_{\text{г}} = K_{\text{г}} \cdot T_{\text{т}} \cdot t, \quad (4)$$

где  $K_{\text{г}}$  – ущерб здоровью в условиях нахождения в городе, сут/год;

$T_{\text{т}}$  – количество лет езды на работу в общественном транспорте/личном транспорте;

$t$  – суммарное количество часов, затрачиваемое человеком для проезда на работу и домой.

Для увеличения точности расчета показателей СПЖ важно учитывать, что влияние определяющих факторов носит вероятностный характер [11,12].

### Результаты

Показательно в статье рассмотрен результат расчета СПЖ по факторам производственной среды ( $\text{СПЖ}_{\text{пр}}$ ) на рабочем месте машиниста насосных установок ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга».

Объект исследования – ТКВ Север, Северная станция аэрации (ССА).

За рассматриваемый период времени на объекте исследования на данной должности работало 12 человек, средний стаж сотрудника составляет 15 лет. Количество произведенной продукции на объекте за год составляет в среднем 328,5 млн. м<sup>3</sup> или 0,9 млн. м<sup>3</sup> в сутки. Результаты СОУТ на рабочем месте машиниста насосных установок (табл.3) получены за следующие периоды: 2015, 2017, 2019, 2020, 2022 годы.

Таблица 3

### Результаты СОУТ на рабочем месте машиниста насосных установок

Год проведения СОУТ	Фактор условий труда	Класс условий труда	Итоговый класс по результатам СОУТ
2015	биологический	3.2	3.2
	химический фактор;	3.1	
	шум;	3.1	
	вибрация общая;	2	
2017	тяжесть трудового процесса	2	3.2
	3.2 – шум;	3.2	
	2 – вибрация общая;	2	
	2 – световая среда;	2	
2019	2 – тяжесть трудового процесса	2	3.2
	3.1 – химический фактор;	3.1	
	3.1 – шум;	3.1	
	3.1 – тяжесть трудового процесса;	3.1	
2020	2 – вибрация общая	2	3.2
	3.2 – шум;	3.2	
	3.1 – химический фактор;	3.1	
	2 – вибрация общая;	2	
2022	2 – тяжесть трудового процесса	2	3.2
	3.2 – шум;	3.2	
	3.1 – химический фактор;	3.1	

В 2016 и 2021 гг. проверки СОУТ не проводились, и в расчетах принимали данные предшествующего года (основание решения – периодичность проведения СОУТ).

Результаты расчета  $\text{СПЖ}_{\text{пр}}$  по формуле 1 для машиниста насосных установок показаны в табл. 4 с учетом данных СОУТ как плановых, так и внеплановых за 2015 – 2022 гг. В расчетах использовались данные СОУТ, проведенных по плану в 2015 и 2020 гг., а также по результатам внеплановых СОУТ в 2017, 2018, 2019 и 2022 гг.

Таблица 4

### Результаты расчета сокращения продолжительности жизни машиниста насосных установок по факторам производственной среды в 2015 – 2022 гг.

Год проведения СОУТ	$\text{СПЖ}_{\text{пр}}$ с учетом внеплановых СОУТ	$\text{СПЖ}_{\text{пр}}$ без учета внеплановых СОУТ
2015	100,00	100,00
2016	112,50	112,50
2017	121,25	125,00
2018	138,75	137,50
2019	155,00	150,00
2020	166,25	161,25
2021	177,5	172,50
2022	188,75	183,75

С учетом ежегодного объема производства очищенного стока 328,5 млн. м<sup>3</sup> сокращение продолжительности жизни одного машиниста насосных установок в среднем составляет 0,07 сут/млн м<sup>3</sup> очищенных сточных вод или 1,5 часа.

### Обсуждение

Расчет СПЖ<sub>пр</sub> может быть произведен в рамках социальной оценки условий труда рабочего места с учетом классов условий труда, полученных в рамках проведения СОУТ, либо производственного контроля на предприятии [14].

Рассматривая результаты табл.4, можно оценить, как влияет на расчет СПЖ<sub>пр</sub> количество проведенных внеплановых СОУТ за анализируемый период: чем чаще проводятся замеры в рамках СОУТ, тем выше точность расчета. Результаты СОУТ могут быть применимы для оценки эффективности функционирования СУОТ в организации. Например, в 2017 году была проведена внеплановая СОУТ, по данным которой при расчете СПЖ<sub>пр</sub> полученное значение меньше, рассчитанного по данным плановой СОУТ за 2015 год и по стажу сотрудника к моменту рассматриваемого года. Так как полученное значение СПЖ<sub>пр</sub> с учетом внеплановых СОУТ меньше, следовательно, можно говорить об улучшении условий труда, что и характеризует эффективность СУОТ [15, 16].

Согласно методике расчета СПЖ<sub>пр</sub>, ущерб здоровью зависит от выставленного класса проведенной СОУТ. В анализируемой организации тяжесть труда машиниста насосных установок оценена классом 2.0, однако в 2019 году она была оценена классом 3.1 (табл. 3). Поэтому результаты расчета СПЖ<sub>пр</sub> за этот год отличаются значительно, чем за предыдущий. Также учитывая, что повышение класса условий труда по одному из факторов оценки может отображать картину ухудшения условий труда в целом, но при применении методики расчета СПЖ видно, насколько сильно это повышение влияет на социальный аспект охраны труда.

Аналогичный подход используется в американской методике расчета показателя DALY (Disability adjusted life year), который оценивает суммарное «время болезней» [17].

Расчет показателя DALY производится путем суммирования количества годов жизни, утраченных из-за преждевременной смерти и утраченных в связи с наступлением продолжительного периода нетрудоспособности, в частности, инвалидности. Для расчета показателя DALY используется следующая формула [17, 18]:

$$DALY = YLL + YLD, \quad (5)$$

где YLL (Years of Life Lost) – количество годов, утраченных из-за преждевременной смерти;

YLD (Years Lived with Disability) – количество годов, утраченных из-за инвалидности.

В ряде исследований авторы показывают, что DALY является важным инструментом для оценки здоровья населения и определения приоритетов в области здравоохранения и медицины. Он позволяет сравнивать различные заболевания и оценивать эффективность мер, направленных на улучшение здоровья населения [19, 20].

Показатель DALY был дополнен новым индексом WE-DALY для оценки воздействия на здоровье человека в результате связанных с работой рисков, которые возникают на протяжении жизненного цикла продукта или услуги [21].

## Выводы

Социальная оценка жизненного цикла позволяет определить, какие социальные проблемы связаны с производством, использованием и утилизацией продукта, и какие меры можно предпринять для улучшения ситуации [11].

Расчет СПЖ, как и показатель DALY, связан с социальной оценкой жизненного цикла предприятия как меры эффективности СУОТ, так как он учитывает не только потерю жизни, но и потерю здоровья, что может существенно влиять на качество жизни человека и на жизненный цикл предприятия.

Заболевания, которые приводят к инвалидности или хроническим заболеваниям, или ограничениям в обычной жизни, могут существенно снижать качество жизни людей в трудоспособном возрасте, следовательно, в организации это приводит к снижению продолжительности жизни человеческих ресурсов, что можно оценить и в финансовом эквиваленте [22].

## Литература

1. Литовченко И.О., Шелепенькин А.А., Степанов Р.А., Влияние изменений в законодательстве Российской Федерации на систему

управления охраной труда // Проблемы управления рисками в техно-сфере. 2022. №1(61). С. 144-150.

2. Садрутдинов Д.И., Макарова О.И. Совершенствование системы управления охраной труда // Научное сопровождение технологич-кого агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации. 2020. С. 343-347.

3. A.N. Nikulin, D.O. Samarin, E. Mrackova, I.V. Brovchenko, V.V. Kudinov Practical approach to assessment of effectiveness and efficiency of management systems for occupational safety // Journal of Applied Engineering Science №20, 4, с. 1263–1270.

4. Иванова И.В., Замятин А.Ю., Киселев Э.В. Основы интегрированных систем Kudinovменеджмента // Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева. 2022. С. 172.

5. Дурнева Е.И., Якунина Д.А. Анализ интегрированной системы менеджмента и формирование алгоритма процесса создания аналогичных систем // Молодежная неделя науки института промышленного менеджмента, экономики и торговли. 2022. С. 174-176.

6. Ибраева А.Б., Медеубаева Н.С., Маменова Р.И. Апробация метода оценки эффективности системы управления охраной труда на предприятии керамического кирпича // Вестник казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. 2020. №3 (114). С. 109-114.

7. Алексеев В.Б., Шур П., Лир Д.Н., Фокин В.А. Количественная оценка риска здоровью, обусловленного напряженностью трудового процесса // Гигиена и санитария. 2021. № 10 (100).

8. Рогалева Г.А., Филина М.В. Создание современных и безопасных рабочих мест на принципах социального партнерства // Образование и право. 2022. № 1.

9. Сафонов А.Л. Трудовой кодекс: 20 лет спустя // Социально-трудовые исследования. 2022. №2 (47).

10. Benoit C., Norris G.A., Valdivia S. The guidelines for social life cycle assessment of products: just in time // International Journal of the Life Cycle Assessment. 2010. №15. P. 156-163.

11. Минахметова А.В., Сергиенко О.И., Применение социальной оценки жизненного цикла в системе менеджмента охраны здоровья и безопасности труда // Альманах научных работ молодых учёных университета ИТМО. 2020. P. 168-173

12. Горшенина Е.Л. Оценка сокращения продолжительности жизни в зависимости от условий труда и быта // Оренбургский государственный университет. 2021. С. 38.

13. Кузнецова П.О. Курение как фактор сокращения ожидаемой продолжительности жизни в России // Институт социального анализа и прогнозирования РАНХиГС. 2019. №6 (3). С. 31-57

14. Пахомова Л.А., Олейник П.П. Выбор и оценка параметров аттестации рабочих мест СОУТ (специальная оценка условий труда) // строительное производство. 2019. №1. С. 49-52.

15. Шеметова Е.Г., Богатова А.В., Буракова Н.А. Проведение СОУТ на предприятиях - залог обеспечения безопасности труда // Юность и знания – гарантия успеха – 2019. 2019. С. 144-147.

16. Бессонов Е.В., Зырянов С.Б., Бленченко А.А. СОУТ как ключевая часть СУОТ // Молодежь и наука. 2020. №9.

17. Arvidsson, R., Hildenbrand, J., Baumann, H. A method for human health impact assessment in social LCA: lessons from three case studies // The International Journal of the Life Cycle Assessment. 2018. № 23. P. 690-699.

18. Scanlon, K.A., Gray, G.M., Francis, R.A. The work environment disability-adjusted life year for use with life cycle assessment: a methodological approach // Environ Health. 2013.

19. Coute R.A., Nathanson B.H., Panchal A.R., Kurz M.C., Haas N.L., McNally B., Neumar R.W., Mader T.J. Disability-Adjusted Life Years Following Adult Out-of-Hospital Cardiac Arrest in the United States // Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes. 2019.

20. Shiri R., Hiihamo A., Lallukka T. Indicators and determinants of the years of working life lost: a narrative review // Scandinavian journal of public health. 2021.

21. Huang Z., Kijko G., Scanlon K., Lloyd S., Henderson A., Fantke P., Jolliet O., Li S. System Approach for Characterizing and Evaluating Factors for Occupational Health Impacts Due to Nonfatal Injuries and Illnesses for

the Use in Life Cycle Assessment. // *Environmental Science and Technology*. 2023.

22. Бурцева А.А., Гомазов Ф.А. Рекомендации по использованию показателя DALY в строительной отрасли // *Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право*. 2022. №52. P. 164-165.

#### Options for analyzing the occupational safety management system

Kudinov V.V., Safullina L. I.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, ITMO National Research University

The application of the analysis of reducing the life expectancy of employees based on the data of the SAWC as a component of the occupational safety management system at the enterprise is considered. The results of calculating the reduction in life expectancy depending on working conditions are given on the example of the profession - a machinist of pumping units of TKV North SUE Vodokanal St. Petersburg (a division of TKV North) in the period 2015-2022. This paper shows that life expectancy reduction can be considered as a tool for social assessment of the product life cycle, which is necessary for the effective operation of the occupational safety and health management system and ensuring the safety of life and health of employees.

Keywords: labor protection, social assessment, shortening of life expectancy, product life cycle

#### References

1. Litovchenko I.O., Shelepenkin A.A., Stepanov R.A., The Impact of Changes in the Legislation of the Russian Federation on the Occupational Safety Management System // *Problems of Risk Management in the Technosphere*. 2022. No. 1 (61). P. 144-150.
2. Sadrutdinov D.I., Makarova O.I. Improving the Occupational Safety Management System // *Scientific Support of Agro-Industrial Complex Technologies: Theory, Practice, Innovations*. 2020. P. 343-347.
3. A.N. Nikulin, D.O. Samarin, E. Mrackova, I.V. Brovchenko, V.V. Kudinov Practical Approach to Assessing the Effectiveness and Efficiency of Management Systems for Occupational Safety // *Journal of Applied Engineering Science* No. 20, 4, pp. 1263-1270.
4. Ivanova I.V., Zamyatin A.Yu., Kiselev E.V. Fundamentals of integrated management systems // *Rybinsk State Aviation Technical University named after P.A. Soloviev*. 2022. P. 172.
5. Durneva E.I., Yakunina D.A. Analysis of the integrated management system and formation of an algorithm for the process of creating similar systems // *Youth Science Week of the Institute of Industrial Management, Economics and Trade*. 2022. P. 174-176.
6. Ibraeva A.B., Medeubaeva N.S., Mamenova R.I. Testing the method for assessing the effectiveness of the labor protection management system at a ceramic brick enterprise // *Bulletin of the Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyspaev*. 2020. No. 3 (114). P. 109-114.
7. Alekseev V.B., Shur P., Lir DN, Fokin VA Quantitative assessment of health risks caused by the intensity of the work process // *Hygiene and Sanitation*. 2021. No. 10 (100).
8. Rogaleva GA, Filina MV Creation of modern and safe workplaces based on the principles of social partnership // *Education and Law*. 2022. No. 1.
9. Safonov AL Labor Code: 20 years later // *Social and labor research*. 2022. No. 2 (47).
10. Benoit C., Norris GA, Valdivia S. The guidelines for social life cycle assessment of products: just in time // *International Journal of the Life Cycle Assessment*. 2010. No. 15. P. 156-163.
11. Miniakhmetova AV, Sergienko OI, Application of social assessment of the life cycle in the occupational health and safety management system // *Almanac of scientific works of young scientists of ITMO University*. 2020. P. 168-173
12. Gorshenina EL Assessment of the reduction in life expectancy depending on working and living conditions // *Orenburg State University*. 2021. P. 38.
13. Kuznetsova PO Smoking as a factor in reducing life expectancy in Russia // *Institute of Social Analysis and Forecasting of RANEPa*. 2019. No. 6 (3). P. 31-57
14. Pakhomova LA, Oleinik PP Selection and assessment of workplace certification parameters SOUT (special assessment of working conditions) // *construction production*. 2019. No. 1. P. 49-52.
15. Shemetova E.G., Bogatova A.V., Burakova N.A. Conducting a special assessment of working conditions at enterprises is a guarantee of occupational safety // *Youth and knowledge are a guarantee of success - 2019*. 2019. P. 144-147.
16. Bessonov E.V., Zyryanov S.B., Blenchenko A.A. Special assessment of working conditions as a key part of the occupational safety management system // *Youth and Science*. 2020. No. 9.
17. Arvidsson, R., Hildenbrand, J., Baumann, H. A method for human health impact assessment in social LCA: lessons from three case studies // *The International Journal of the Life Cycle Assessment*. 2018. No. 23. P. 690-699.
18. Scanlon, K.A., Gray, G.M., Francis, R.A. The work environment disability-adjusted life year for use with life cycle assessment: a methodological approach // *Environ Health*. 2013.
19. Coute R.A., Nathanson B.H., Panchal A.R., Kurz M.C., Haas N.L., McNally B., Neumar R.W., Mader T.J. Disability-Adjusted Life Years Following Adult Out-of-Hospital Cardiac Arrest in the United States // *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2019.
20. Shiri R., Hiilamo A., Lallukka T. Indicators and determinants of the years of working life lost: a narrative review // *Scandinavian journal of public health*. 2021.
21. Huang Z., Kijko G., Scanlon K., Lloyd S., Henderson A., Fantke P., Jolliet O., Li S. System Approach for Characterizing and Evaluating Factors for Occupational Health Impacts Due to Nonfatal Injuries and Illnesses for the Use in Life Cycle Assessment. // *Environmental Science and Technology*. 2023.
22. Burtseva A.A., Gomazov F.A. Recommendations for the use of the DALY indicator in the construction industry // *Information technologies and systems: management, economics, transport, law*. 2022. No. 52. P. 164-165.

# Межкультурная компетентность как основа человеческого капитала для специалистов арабских сервисных компаний

Масуд Рафаа

аспирант, кафедра менеджмента, Российский университет дружбы народов  
1042235271@pfur.ru

Вавилина Алла Владимировна

к.э.н доцент кафедра менеджмента, Российский университет дружбы народов,  
vavilina\_av@pfur.ru

В условиях глобализации и роста международной торговли сфера услуг играет ключевую роль в экономике. Арабский мир, с его уникальными культурными традициями, представляет как возможности, так и вызовы для сервисных компаний. Недостаток межкультурной компетентности у специалистов часто приводит к недоразумениям, конфликтам и снижению эффективности. Цель данной статьи – обосновать значимость межкультурной компетентности как элемента человеческого капитала для арабских сервисных компаний и предложить рекомендации по ее развитию. В статье рассматриваются ключевые компоненты межкультурной компетентности, особенности арабской культуры, проблемы, связанные с ее отсутствием, и методы развития этого навыка у сотрудников.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, глобализация, межкультурная компетентность

## Введение

Глобализация и рост международной торговли сделали сферу услуг одной из ключевых отраслей мировой экономики. В арабском мире, где туризм, гостеприимство и другие сервисные отрасли играют важную роль, межкультурная компетентность становится критически важным элементом человеческого капитала. Однако недостаток этого навыка у специалистов приводит к недоразумениям, конфликтам и снижению эффективности бизнеса. Цель данной статьи – обосновать значимость межкультурной компетентности для арабских сервисных компаний и предложить практические рекомендации по ее развитию.

## Понятие межкультурной компетентности

Межкультурная компетентность – это комплекс знаний, навыков и установок, позволяющих эффективно взаимодействовать с представителями разных культур. Она включает три ключевых компонента:

1. **Когнитивный компонент:** Знания о культуре, традициях, нормах и ценностях.
2. **Аффективный компонент:** Эмпатия, уважение к различиям, толерантность.
3. **Поведенческий компонент:** Практические навыки общения, адаптации и разрешения конфликтов.

### Значение в бизнесе:

- Улучшение коммуникации и предотвращение недоразумений.
- Развитие доверительных отношений с клиентами и партнерами.
- Повышение эффективности работы в многокультурных командах.
- Адаптация к культурным различиям в переговорах и сделках.

## Особенности арабской культуры и их влияние на сервисные компании

Арабская культура обладает уникальными характеристиками, которые необходимо учитывать в сервисной деятельности:

1. **Религия (ислам):** Влияет на поведение, этику и деловые практики. Например, во время Рамадана изменяются рабочие часы и ритм жизни.
2. **Традиции общения:** Важность невербальной коммуникации, уважение к старшим, продолжительные рукопожатия.
3. **Семейные ценности:** Решения часто принимаются с учетом интересов семьи.
4. **Контекстуальность общения:** Многое подразумевается, прямота может восприниматься как грубость.

### Специфика сервисного сектора:

- Высокие требования к качеству обслуживания.
- Важность личного контакта и доверия.
- Необходимость учета религиозных и культурных норм (например, халяльные стандарты в питании).

## Проблемы из-за недостатка межкультурной компетентности

Недостаток межкультурной компетентности у специалистов сервисных компаний, особенно в арабском регионе, может привести к ряду серьезных проблем:

1. **Недопонимание в общении с клиентами и коллегами:**
  - Незнание культурных норм и традиций может привести к некорректной интерпретации слов, жестов или поведения.
  - Например, прямота, характерная для западных культур, может восприниматься в арабском мире как грубость или неуважение.
2. **Неправильное понимание бизнес-этикета:**
  - Незнание особенностей арабского делового этикета (например, важность личных встреч, продолжительность рукопожатий, уважение к старшим) может привести к провалам в переговорах или потере доверия партнеров.

3. **Возникновение конфликтов и недовольства клиентов:**
  - Культурные недоразумения часто становятся причиной конфликтов, которые могут привести к потере клиентов или срыву сделок.
4. **Снижение качества обслуживания:**
  - Неумение учитывать культурные особенности клиентов приводит к снижению качества сервиса.
5. **Финансовые потери:**
  - Все перечисленные проблемы в конечном итоге приводят к финансовым потерям: потере клиентов, срыву сделок, снижению прибыльности и увеличению затрат на урегулирование конфликтов.

#### **Межкультурная компетентность как элемент человеческого капитала**

Человеческий капитал – это совокупность знаний, навыков, опыта и личностных качеств сотрудников, которые повышают их ценность для организации. В условиях глобализации межкультурная компетентность становится важным элементом человеческого капитала, особенно для сервисных компаний, работающих в мультикультурной среде.

##### **Влияние на деятельность сервисных компаний:**

1. **Улучшение коммуникации с клиентами и партнерами:**
  - Понимание культурных норм и традиций помогает избежать ошибок в общении.
2. **Повышение эффективности работы в мультикультурных командах:**
  - Сотрудники с развитой межкультурной компетентностью лучше взаимодействуют в командах.
3. **Снижение рисков недоразумений и конфликтов:**
  - Знание культурных особенностей помогает предотвращать конфликты.
4. **Увеличение прибыльности и конкурентоспособности:**
  - Компании, сотрудники которых обладают межкультурной компетентностью, могут эффективнее работать на международных рынках.

##### **Развитие межкультурной компетентности у специалистов**

Для успешного развития межкультурной компетентности у сотрудников необходимо:

1. **Инвестировать в обучение:**
  - Проводить тренинги по межкультурной коммуникации, бизнес-этикету и культурным особенностям.
  - Организовывать языковые курсы для улучшения коммуникации с иностранными клиентами и партнерами.
2. **Создавать мультикультурные команды:**
  - Работа в таких командах помогает сотрудникам на практике развивать навыки межкультурного взаимодействия.
3. **Поощрять открытость и толерантность:**
  - Формировать корпоративную культуру, которая ценит разнообразие.
4. **Оценивать и развивать soft skills:**
  - Уделять внимание развитию эмоционального интеллекта, эмпатии и коммуникативных навыков.

#### **Заключение**

Межкультурная компетентность – ключевой элемент человеческого капитала, необходимый для успеха арабских сервисных компаний в условиях глобализации. Ее развитие улучшает коммуникацию, повышает эффективность работы и укрепляет доверие клиентов. Компании должны инвестировать в обучение и создавать условия для развития этих навыков.

##### **Перспективы исследований:**

- Оценка эффективности методов обучения.
- Изучение влияния культурных различий на конкретные сферы сервиса.
- Разработка инструментов для измерения уровня компетентности.

**Призыв к действию:** Арабские сервисные компании должны осознавать важность межкультурной компетентности и активно развивать ее у сотрудников. Только так можно достичь успеха в современном

мире, где межкультурное взаимодействие становится неотъемлемой частью бизнеса.

#### **Литература**

1. Тинг-Туми, С., и Чунг, Л. К. (2020). *Понимание межкультурной коммуникации* (3-е изд.). Oxford University Press.
2. Наджи, А. С., и Аль-Шаммари, Х. (2021). Культурные влияния на лидерство в бизнесе в Саудовской Аравии. *Международный журнал кросс-культурного менеджмента*, 21(1), 3-27.
3. Али, А. Дж., и Аль-Кааби, А. (2020). Влияние исламских ценностей на поведение потребителей в ОАЭ. *Журнал исламского маркетинга*, 11(4), 1038-1060.
4. Хан, М. А., и Хан, М. Ф. (2023). Понимание культурной динамики и кросс-культурной коммуникации на Ближнем Востоке. *Международный журнал бизнеса и менеджмента*, 18(3), 40-51.
5. Тромпенаарс, Ф., и Хэмпден-Тернер, К. (2012). *На волнах культуры: понимание культурного разнообразия в глобальном бизнесе* (3-е изд.). McGraw-Hill Education.
6. Дирдорф, Д. К., и Арасаратнам-Смит, Л. А. (2022). *Межкультурная компетентность в высшем образовании: международные перспективы*. Routledge.
7. Беннетт, М. Дж. (2023). *Межкультурная компетентность: эволюция области*. Routledge.
8. Молински, А. (2023). *Глобальная ловкость: как адаптировать свое поведение в разных культурах, не теряя себя*. Harvard Business Review Press.
9. Найделл, М. К. (2012). *Понимание арабов: руководство для западных людей* (5-е изд.). Intercultural Press.
10. Bontis, N., & Serenko, A. (2019). *The Handbook of Knowledge Management* (2nd ed.). Springer.
11. Sultana, A., & Hossain, M. I. (2021). The impact of human capital on firm performance: Evidence from the service sector. *Journal of Human Resource Management*, 24(2), 150-165.
12. Edvinsson, L. (2022). *Corporate Longitude: What you must know to build a future beyond fossil fuels*. Routledge.

#### **Intercultural competence as a basis for human capital for specialists of Arab service companies**

Masud Rafaa, Vavilina A.V.  
Peoples' Friendship University of Russia

In the context of globalization and growth of international trade, the service sector plays a key role in the economy. The Arab world, with its unique cultural traditions, presents both opportunities and challenges for service companies. The lack of intercultural competence among specialists often leads to misunderstandings, conflicts and decreased efficiency. The purpose of this article is to substantiate the importance of intercultural competence as an element of human capital for Arab service companies and offer recommendations for its development. The article discusses the key components of intercultural competence, the characteristics of Arab culture, the problems associated with its absence, and methods for developing this skill in employees.

Keywords: Human capital, Globalization, Intercultural competence

##### **References**

1. Ting-Toomey, S., & Cheung, L. K. (2020). *Understanding Cross-Cultural Communication* (3rd ed.). Oxford University Press.
2. Naji, A. S., & Al-Shammari, H. (2021). Cultural Influences on Business Leadership in Saudi Arabia. *International Journal of Cross-Cultural Management*, 21(1), 3-27.
3. Ali, A. J., & Al-Kaabi, A. (2020). The Impact of Islamic Values on Consumer Behavior in the UAE. *Journal of Islamic Marketing*, 11(4), 1038-1060.
4. Khan, M. A., & Khan, M. F. (2023). Understanding Cultural Dynamics and Cross-Cultural Communication in the Middle East. *International Journal of Business and Management*, 18(3), 40-51.
5. Trompenaars, F., & Hampden-Turner, K. (2012). *Riding the Waves of Culture: Understanding Cultural Diversity in Global Business* (3rd ed.). McGraw-Hill Education.
6. Deardorff, D. C., & Arasaratnam-Smith, L. A. (2022). *Intercultural Competence in Higher Education: International Perspectives*. Routledge.
7. Bennett, M. J. (2023). *Intercultural Competence: The Evolution of a Field*. Routledge.
8. Molinsky, A. (2023). *Global Agility: How to Adapt Your Behavior Across Cultures Without Losing Yourself*. Harvard Business Review Press.
9. Naidell, M. K. (2012). *Understanding the Arabs: A Guide for Westerners* (5th ed.). Intercultural Press.
10. Bontis, N., & Serenko, A. (2019). *The Handbook of Knowledge Management* (2nd ed.). Springer.
11. Sultana, A., & Hossain, M. I. (2021). The impact of human capital on firm performance: Evidence from the service sector. *Journal of Human Resource Management*, 24(2), 150-165.
12. Edvinsson, L. (2022). *Corporate Longitude: What you must know to build a future beyond fossil fuels*. Routledge.

# Подготовка и развитие персонала как инструмент стратегического управления сервисным предприятием

**Муртузалиев Сергей Станиславович**

аспирант кафедры математического моделирования и информационных технологий, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, 1142240071@pfur.ru

**Овчинникова Оксана Петровна**

д.э.н., профессор кафедры математического моделирования и информационных технологий, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, ovchinnikova-op@rudn.ru

Организация процессов подготовки и развития персонала в современных российских сервисных предприятиях является недооцененным инструментом управления эффективностью организации. Практика иностранных компаний показывает, что подготовка и развитие персонала как направление управленческой деятельности способствует снижению рисков, связанных с человеческим фактором, ускоряет процесс адаптации новых сотрудников и снижает текучесть кадров. Актуальность данной работы заключается в том, что объем знаний, необходимый сотруднику для исполнения своих трудовых обязанностей постоянно растет, в особенности в условиях цифровой экономики. Данное исследование направлено на анализ опыта российских и иностранных сервисных организаций и оценку подготовки и развития персонала как инструмента стратегического управления эффективностью сервисной фирмы.

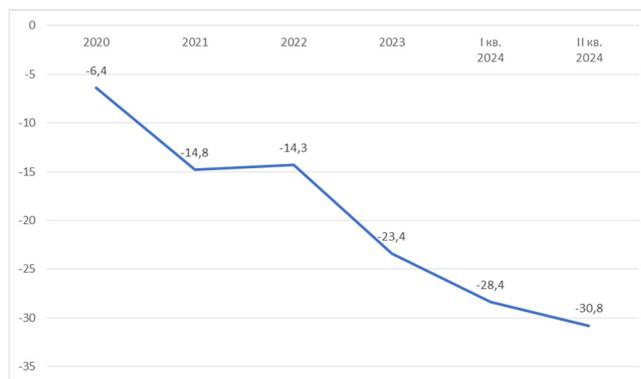
**Ключевые слова:** подготовка и развития персонала, корпоративное обучение, адаптация сотрудников, сервисные организации.

Одной из наиболее острых проблем для современного бизнеса является проблема отсутствия квалифицированных кадров и их текучесть. Предприятия либо не могут найти персонал с необходимыми квалификациями, либо принимают сотрудников с недостаточным уровнем знаний, что приводит к производственным потерям и текучести кадров на этапе испытательного срока. Результатом данной негативной тенденции является потеря эффективности производства и, как следствие, прибыли предприятия.

Решением данной проблемы видится в организации мероприятий по подготовке и развитию персонала в направлении адаптации сотрудников и корпоративного обучения. Подготовка и развитие персонала может проводиться как на этапе подготовки будущих кадров в ВУЗах, так и уже после устройства на работу.

Для сервисных организаций данная проблема является наиболее критичной поскольку их основной вид деятельности – предоставление услуг. Сервисная организация представляет собой предприятие, организацию, учреждение или ИП, оказывающее различные по своему характеру услуги. К категории сервисных организаций можно отнести: цифровые организации, гостиничные предприятия, консалтинговые организации, организации предоставляющие логистические услуги и т.д. ГОСТ Р 50691-94, в котором содержится определение термина «сервисная организация», не содержит классификации предприятий, которые могут относиться к сервисным организациям, что также представляет собой препятствие для создания системы управления персоналом сервисной организации, которая могла бы решить проблемы дефицита и текучести кадров.

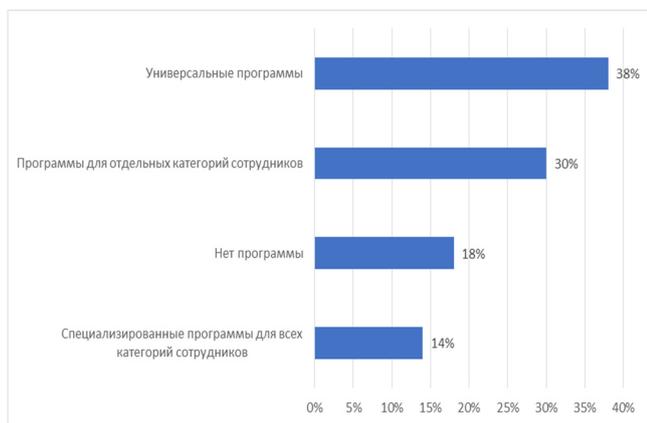
Поскольку организация обязана поддерживать определенный уровень качества услуг, характеристики и оценка последних должна иметь документальное оформление. Для поддержания качества услуг в сервисных организациях создается система качества – совокупность организованной структуры, ответственности и процессов, обеспечивающих контроль качества [1].



**Рис 1. Обеспеченность российских предприятий работниками 2020-2 кв. 2024 гг..**

По оценкам ЦБ России во втором квартале 2024 года обеспеченность российских компаний кадрами достигла исторического минимума – 30,8 пунктов. В особенности отмечается дефицит инженеров, монтажников, водителей, складских работников и ИТ-сотрудников. Наименее обеспеченной из всех отраслей экономики России является сфера услуг, где от квалификации сотрудников качество основного коммерческого продукта зависит напрямую [2].

Согласно исследованию корпоративных программ адаптации, проведенному в 2022 году одной из крупнейших консалтинговых организаций в области HR в России, многие организации либо не имеют программ адаптации, либо они представляют собой универсальные тренинги, обучающие базовым знаниям работы фирмы, которые могут быть недостаточны для полноценной адаптации сотрудника.



**Рис 2. Форматы программ адаптации в российских компаниях в 2022 году.**

38% всех анализируемых компаний-респондентов заявили, что организуют универсальные тренировочные программы для адаптации сотрудников. У 30% фирм есть программы для отдельных категорий сотрудников (управленческий персонал, финансисты и т.д.). Только у 14% фирм-респондентов есть программы для адаптации сотрудников всех категорий. При этом в 18% организаций программы адаптации отсутствуют полностью [3].

Стандартный срок выхода сотрудника на уровень результативности – 6 месяцев, что в 2 раза дольше испытательного срока. При полном отсутствии организованных процессов адаптации срок выхода сотрудника на необходимый уровень эффективности может занять 1 год работы. Поскольку многие программы адаптации сотрудников носят универсальный характер и имеют длительность 1 месяц, адаптация сотрудников в современных фирмах зачастую носит низкую эффективность, либо отсутствует полностью. В современных условиях, когда текучесть кадров достигает в среднем 10-20% в том числе во время испытательного срока, организация адаптации сотрудников особенно необходима для сервисных организаций [2].

Для решения обозначенной проблемы автор работы предлагает создать систему подготовки, развития и оценки кадров для обеспечения качества предоставляемых сервисными организациями услуг. Чтобы данная система представляла собой решение проблем определенных организаций, автор также предлагает классифицировать организации, которые попадают в категорию сервисных.

#### Литература

1. ГОСТ Р 50691-94. Модель обеспечения качества услуг. Введен в действие постановлением Госстандарта России от 29.06.1994 № 181. Издание официальное. Москва: Госстандарт, 1994.
2. Банк России. Мониторинг предприятий: оценки, ожидания, комментарии (июль 2024 г.). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/49342/0724.pdf> (дата обращения: 31.10.2024).
3. ЭКОПСИ Консалтинг. Результаты первого исследования корпоративных программ адаптации (2023 г.). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ecopsy.ru/upload/files/rezultaty-issledovaniya-programm-adaptacii.pdf> (дата обращения: 31.10.2024).

#### Personnel training and development as a tool for strategic management of a service enterprise

Murtuzaliev S.S., Ovchinnikova O.P.

RUDN University

Organization of personnel training and development processes in modern Russian service enterprises is an underestimated tool for managing the organization's performance. The practice of foreign companies shows that personnel training and development as a direction of management activity helps to reduce risks associated with human factors, accelerates the adaptation process of new employees and reduces staff turnover. The relevance of this work lies in the fact that the amount of knowledge required by an employee to perform his or her job duties is constantly growing, especially in the context of the digital economy. This study is aimed at analyzing the experience of Russian and foreign service organizations and assessing the training and development of personnel as a tool for strategic management of the effectiveness of a service company.

Keywords: training and development of personnel, corporate training, employee adaptation, service organizations.

#### References

1. GOST R 50691-94. Model for ensuring the quality of services. Put into effect by the Resolution of the State Standard of Russia dated 29.06.1994 No. 181. Official publication. Moscow: Gosstandart, 1994.
2. Bank of Russia. Monitoring enterprises: assessments, expectations, comments (July 2024). [Electronic resource] – Access mode: <https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/49342/0724.pdf> (date of access: 31.10.2024).
3. EKOPSI Consulting. Results of the first study of corporate adaptation programs (2023). [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ecopsy.ru/upload/files/rezultaty-issledovaniya-programm-adaptacii.pdf> (date of access: 10/31/2024).

# Концептуальная бизнес-модель взаимодействия на цифровой платформе участников рынка оборудования для автоматизации систем ОВК и расчет экономического эффекта от ее внедрения

**Невровский Александр Викторович**

аспирант, факультет внешнеэкономического менеджмента, Всероссийская академия внешней торговли Минэкономразвития России, a.nevrovskiy@gmail.com

Цифровая платформа как продукт, который представляет рынку ее производитель, может выступать не просто решением для управления подключенными к ней устройствами IoT, но и концептуально новой бизнес-моделью взаимодействия участников рынка. Так, например, на рынке оборудования для автоматизации систем ОВК цифровая платформа управления климатом здания, разработанная и представленная на рынок производителем IoT оборудования может собрать на себе, как локальных производителей систем вентиляции, так и службы эксплуатации зданий, предоставляя обоим группам с одной стороны доступ к платформе, а с другой стороны привлекая на рынок новую экономическую модель. В рамках этой модели, локальные производители систем вентиляции будут продавать подписку на цифровую платформу службам эксплуатации зданий как торговые партнеры разработчика платформы. По оценке, экономический эффект от этого составит 960 млн руб.

**Ключевые слова.** Цифровизация, цифровая платформа, взаимодействие участников рынка ОВК

## Введение

Происходящая во многих отраслях цифровая революция меняет привычные схемы взаимодействия их игроков, привлекая в них новую ценность, за которую они готовы платить. К таким рынкам относятся и рынок оборудования для автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) зданий. На данный момент на рынке отсутствуют полностью цифровые решения, но ставшие уже стандартными технологии IoT могут быть применимы и на нем.

## Цель исследования

1. Найти пути взаимодействия участников рынка оборудования для автоматизации систем ОВК зданий при выводе на данный рынок цифровой платформы как продукта.
2. Посчитать экономический эффект от внедрения на рынок цифровой платформы.

## Методы исследования

Теоретическую и методологическую основы исследования составили научные публикации отечественных исследователей, рассматривающих вопрос цифровых платформ.

В качестве методов исследования был выбран анализ статей отечественных авторов в научных изданиях, посвященных товарным аспектам цифровых платформ и синтез полученной информации. Также использовались методы сравнительного анализа, метод классификации для выделения типов цифровых платформ, а также метод обобщения для подведения итогов.

## Результаты исследования

Сложившаяся за многие годы на российском рынке оборудования для автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий бизнес-модель взаимодействия между его игроками на примере локальных производителей систем вентиляции представляет рисунок 1.

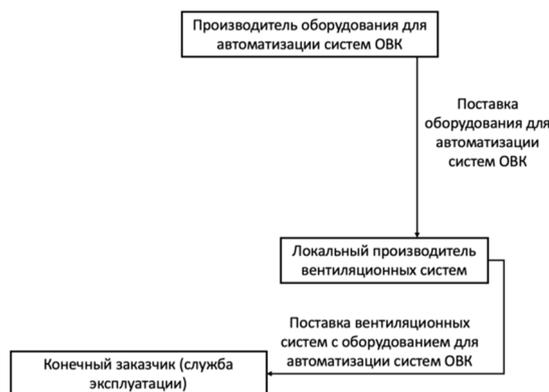


Рис 1

Как видно из данной модели, взаимодействие происходит следующим образом:

- Производитель оборудования для автоматизации систем ОВК предоставляет его локальному производителю вентиляционных систем. К такому оборудованию, в частности, относятся приводы воздушных заслонок, регулирующие клапаны, датчики температуры, влажности и качества воздуха.
- Локальный производитель систем вентиляции оснащает свои продукты данным оборудованием.

• Локальный производитель систем вентиляции поставляет свое оборудование конечному заказчику (службе эксплуатации здания).

С точки зрения развития продуктов и перевода их в цифровую среду, мы рекомендуем производителю оборудования для автоматизации систем ОВК зданий оснастить свои устройства функциональными возможностями интернета вещей (IoT). В таблице 1 показано обычное оборудование и переведенное через доработку в разряд интернета вещей (IoT).

Таблица 1  
Перевод оборудования для автоматизации систем ОВК зданий в IoT.  
Составлено автором.

Оборудование	Обычное	IoT вариант
Привод воздушной заслонки	Регулирует поток воздуха в системе вентиляции	Собирает данные по положению привода
Регулирующих клапан	Регулирует поток теплоносителя в секциях нагрева и охлаждения	Собирает данные по теплоносителю (температура, перепад давления)
Датчики	Измеряют температуру, влажности и качество воздуха	Собирают те же параметры

Переведенное в IoT оборудование, установленное на системах вентиляции может быть подключено к цифровой платформе. Список некоторых IoT платформ, представленных на российском рынке, которые могут быть использованы для такого подключения, представлены в таблице 2.

Таблица 2  
Присутствующие на российском рынке цифровые платформы, с которыми может быть использовано оборудование IoT. Составлено автором.

№	Название платформы	Сайт
1	AggreGate Building Automation	<a href="https://aggregate.digital/">https://aggregate.digital/</a>
2	ZIIOT	<a href="https://www.zyfra.com/ru/product/industrial-iot-platform/">https://www.zyfra.com/ru/product/industrial-iot-platform/</a>
3	WINNUM Platform	<a href="https://winnum.io/">https://winnum.io/</a>
4	CX IoT Platform	<a href="https://cloudx.group/products/iot-platform">https://cloudx.group/products/iot-platform</a>
5	SIBlink	<a href="https://siblink.io/ru-RU/">https://siblink.io/ru-RU/</a>
6	WireGeo	<a href="https://www.wiregeo.com/">https://www.wiregeo.com/</a>
7	Софиот	<a href="https://sofiot.ru/info/">https://sofiot.ru/info/</a>
8	Righttech IoT Cloud	<a href="https://righttech.io/ru/technology">https://righttech.io/ru/technology</a>
9	lioT.Istok	<a href="https://istokmw.ru/iot/">https://istokmw.ru/iot/</a>
10	InOne	<a href="https://head-point.ru/platform">https://head-point.ru/platform</a>
11	StreamDat	<a href="https://www.streamdat.ru/">https://www.streamdat.ru/</a>

Однако мы рекомендуем производителю оборудования для автоматизации систем ОВК зданий разработать собственную цифровую платформу, с которой будет совместимо его IoT оборудование.

Разработанная цифровая платформа будет относиться к типу промышленных цифровых платформ, исследования по которым представлены в работах отечественных авторов: [1], [2], [3], [4], [5].

Определения цифровых платформ представлены в [6], [7], [8], [9]. В качестве определения промышленной цифровой платформы, мы рекомендуем использовать следующее [10]:

Промышленная цифровая платформа – это система, состоящая из совокупности устройств интернета-вещей, программного обеспечения для получения, хранения и обработки получаемых с них данных, а также сторонних приложений от независимых разработчиков, направленная на предоставление пользователям ценности, способной улучшать их бизнес-показатели.

В качестве построения стратегии сбыта цифровой платформы, рекомендуется использовать ее сбыт через локальных производителей систем вентиляции. В этом случае концептуальная бизнес-модель взаимодействия участников рынка на цифровой платформе будет представлять собой схему, указанную на рисунке 2.

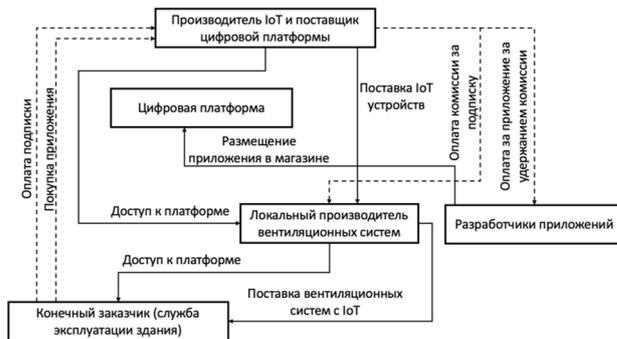


Рисунок 2. Концептуальная бизнес-модель взаимодействия участников рынка на цифровой платформе.

В рамках данной модели происходит следующее взаимодействие:

- Производитель IoT оборудования для автоматизации систем ОВК зданий и цифровой платформы поставляет его локальному производителю вентиляционных систем.
  - Локальный производитель вентиляционных систем оснащает им свои продукты и поставляет их конечному заказчику в лице службы эксплуатации здания.
  - В тоже самое время производитель IoT оборудования и цифровой платформы открывает доступ к ней локальному производителю вентиляционных систем, что позволяет локальному производителю вентиляционных систем видеть проданные им вентиляционные установки, оснащенные IoT оборудованием на карте и подключаться к ним.
  - В то же самое время, локальный производитель вентиляционных систем получает возможность продавать подписку на доступ к вентиляционным установкам службам эксплуатации, чтобы они также могли видеть свои климатические системы, их параметры и управлять ими.
  - Служба эксплуатации здания покупает подписку на цифровую платформу и производит оплату на счет производителя IoT оборудования и цифровой платформы.
  - Производитель IoT оборудования и цифровой платформы переводит локальному производителю вентиляционных систем комиссию за продажу подписки.
  - Если службе эксплуатации требуется решить какую-то отдельную задачу, по которой у цифровой платформы нет встроенного функционального решения, они могут купить соответствующее приложение в магазине приложений на цифровой платформе.
  - При этом они оплачивают стоимость за приложение на счет производителя IoT оборудования и цифровой платформы, а тот переводит ее за минусом удержания комиссии в адрес разработчика приложения.
- Необходимо отметить, что такое решение, как вентиляционная установка, оснащенная оборудованием IoT может быть отнесена к новому классу – «цифровой вентиляционной установке».
- Важным является то, что в рамках такого взаимодействия у локальных производителей систем вентиляции появляется дополнительный доход в виде продажи доступа к цифровой платформе службам эксплуатации зданий.
- Чтобы произвести оценку экономического эффекта от внедрения цифровой платформы, необходимо оценить рынок потенциального ее сбыта. Оценка производится следующим образом:
- Определяется среднее количество нежилых зданий, вводимых в эксплуатацию за последние 3 года. Данную информацию можно получить на сайте Федеральной службы государственной статистики по адресу <https://rosstat.gov.ru/folder/14458>. В качестве зданий рекомендуется брать именно нежилые здания, так как они наиболее часто оснащаются системами вентиляции.
  - Определяется процент оснащения нежилых зданий системами вентиляции. В качестве его значения рекомендуется взять 80%. С точки зрения цифровой платформы, это означает что именно это количество зданий может быть к ней подключено.
  - Определяется количество зданий, которые будут подключены к цифровой платформе в течение ближайших 3 лет. В таблице 3 приведен наш прогноз.

Таблица 3

Процент нежилых зданий, оснащенных системой вентиляции, которые могут быть подключены к цифровой платформе по годам в течение ближайших 3 лет.

	2026	2027	2028
Процент подключенных к цифровой платформе нежилых зданий, оснащенных системами вентиляции	10%	30%	50%

- Определяется стоимость подписки на цифровую платформу, которую будут платить службы эксплуатации зданий. Мы рекомендуем остановиться на цене 10 000 рублей в месяц, что составит 120 000 рублей в годовом исчислении.

- Учитывая то, что в качестве торгового партнера, отвечающего за сбыт цифровой платформы, будут выступать локальные производители систем вентиляции, а производитель IoT и цифровой платформы будет получать комиссию от их продажи, необходимо определить величину этой комиссии. В качестве такой комиссии, мы рекомендуем ориентироваться на комиссию, которую получают от продажи приложений магазины App Store и Google Play. В таблице 4 представлена величина обозначенной комиссии, согласно проведенному исследованию в сети интернет.

Таблица 4

Процент, который берут магазины приложений с разработчиков за продажу их приложений

Магазин приложений	Процент, который берется с разработчика
App Store	30%
Google Play	30%

Таким образом, мы рекомендуем выплачивать локальным производителям систем вентиляции 30% от продажи ими подписки своим клиентам – конечным заказчикам. И брать комиссию в размере 30% с разработчиков приложений от продажи ими приложений через встроенный в платформу магазин приложений.

- Локальные производители систем вентиляции будут получать доход, рассчитываемый по формуле:

$$\text{Доход от продажи цифровой платформы} = \text{Среднее кол-во введенных в эксплуатацию нежилых зданий за 3 года} \times \text{Процент оснащения вентиляционной установкой} \times \text{Процент оснащения цифровой платформой} \times \text{Цена (годовой подписки)} \times \text{Процент комиссии за продажу подписки}$$

В таблице 5 представлен расчет данного дохода.

Таблица 5

Расчет дохода локальных производителей систем вентиляции в виде получаемой комиссии от продажи доступа к цифровой платформе.

	2026	2027	2028
Среднее количество вводимых в эксплуатацию нежилых зданий	20 000	20 000	20 000
Процент оснащения зданий системами вентиляции	80%	80%	80%
Процент подключенных к цифровой платформе систем вентиляции нежилых зданий	10%	30%	50%
Стоимость подписки на цифровую платформу в год, руб.	120 000	120 000	120 000
Процент комиссии, которую выплачивает локальный производитель систем вентиляции производителю цифровой платформы	30%	30%	30%
Доход от продажи подписки к цифровой платформе, руб.	57 600 000	172 800 000	288 000 000

- Производитель IoT и цифровой платформы будет получать доход, рассчитываемый по формуле:

$$\text{Доход от продажи цифровой платформы} = \text{Среднее кол-во введенных в эксплуатацию нежилых зданий за 3 года} \times \text{Процент оснащения вентиляционной установкой} \times \text{Процент оснащения цифровой платформой} \times \text{Цена (годовой подписки)} \times \text{Процент комиссии за продажу подписки}$$

В таблице 6 представлен расчет данного дохода.

Таблица 6

Расчет дохода производителя IoT и цифровой платформы в качестве взимания комиссии от продажи доступа к ней конечным заказчикам локальными производителями систем вентиляции.

	2026	2027	2028
Среднее количество вводимых в эксплуатацию нежилых зданий	20 000	20 000	20 000
Процент оснащения зданий системами вентиляции	80%	80%	80%
Процент подключенных к цифровой платформе систем вентиляции нежилых зданий	10%	30%	50%
Стоимость подписки на цифровую платформу в год, руб.	120 000	120 000	120 000
Процент комиссии	30%	30%	30%
Доход от продажи подписки к цифровой платформе, руб.	134 400 000	403 200 000	672 000 000

В таблице 7 представлены оба дохода (локальных производителей систем вентиляции и производителя IoT устройств и цифровой платформы) в качестве прогноза на ближайшие 3 года, а также суммарный экономический эффект.

Таблица 7

Экономический эффект от цифровой платформы для 2 групп ее участников.

	2026	2027	2028
Доход локальных производителей систем вентиляции от продажи подписки к цифровой платформе в виде комиссии за продажу, руб.	57 600 000	172 800 000	288 000 000
Доход производителя IoT устройств и цифровой платформы от продажи локальными производителями систем вентиляции доступа к цифровой платформе, руб.	134 400 000	403 200 000	672 000 000
Суммарный экономический эффект, руб.	192 000 000	576 000 000	960 000 000

## Выводы.

Таким образом, цифровая платформа позволит локальным производителям систем вентиляции получать новую для них категорию дохода в виде оплаты за подписку к цифровой платформе, которая к 2028 году принесет рынку дополнительно 288 млн рублей.

В свою очередь производитель IoT оборудования и цифровой платформы будет получать комиссию от продажи подписки на нее, которая составит в 2028 году 672 млн рублей.

Суммарный экономический эффект обоих участников в 2028 году составит 960 млн рублей.

## Литература

1. Швецова А.А., Дорохова Е.И. Цифровые платформы и технологии как ключевые инструменты цифровой трансформации. Статья в сборнике трудов конференции. Современные проблемы социально-экономических систем в условиях глобализации. 2023. С.345-351.
2. Смирнов Ю.Н. О внедрении цифровых платформ в промышленных предприятиях. Статья в сборнике трудов конференции. Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве. 2019. С.37-42.
3. Сердюков, Р.Д. Роль и место цифровых платформ в развитии промышленных предприятий: экосистемный подход // Естественно-гуманитарные исследования. – 2021. - №37 (5). – с.249-255.
4. Милованов П.Д., Пантелеева Р.А. Применение открытой ОС MINDSPHERE в цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий // Московский экономический журнал. №2. 2021. С.279-291.
5. Пушкарева П.П. Цифровая платформа как фактор цифровой трансформации // ЦИТИСЭ. №1. 2022. С.43-51.

6. Зяблов С.В., Линкина А.В. Информационные платформы как инструмент цифровой трансформации // Вестник Воронежского института высоких технологий. №4. 2022. С.94-97.

7. Наролина Т. С., Смотров Т. И., Некрасова Т. А. Анализ современного состояния цифровых платформ // Наука Красноярья. 2020. Т. 9. No 2. С. 184-205.

8. Кознов А.Б. Применение платформенных бизнес-моделей в экономической деятельности компаний // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2023. №3 (39). С.81-92.

9. Карелина Е.А. Ключевые аспекты формирования платформенных бизнес-моделей: последствия для стратегий традиционных транснациональных корпораций // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. 2022. №1. С.51-71.

10. Невровский А.В., Зинцова М.В. Сущность промышленной цифровой платформы // Инновации и инвестиции. №10. 2024. С.170-173.

**Conceptual business model of interaction on a digital platform of participants in the market of equipment for automation of HVAC systems and calculation of the economic effect from its implementation**

**Nevrovskiy AV.**

All-Russian Academy of Foreign Trade of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation

A digital platform as a product presented to the market by its manufacturer can act not just as a solution for managing IoT devices connected to it, but also as a conceptually new business model for interaction between market participants. For example, in the market for automation equipment for HVAC systems, a digital platform for managing the building climate, developed and presented to the market by an IoT equipment manufacturer, can bring together both local manufacturers of ventilation systems and building management services, providing both groups with access to the platform on the one hand, and bringing a new economic model to the market on the other hand. Within the framework of this model, local manufacturers of ventilation systems will sell a subscription to the digital platform to building management services as trading partners of the platform developer. According to estimates, the economic effect of this will amount to 960 million rubles.

Keywords: Digitalization, digital platform, interaction of HVAC market participants

**References**

1. Shvetsova A.A., Dorokhova E.I. Digital platforms and technologies as key tools for digital transformation. Article in the conference proceedings. Modern problems of socio-economic systems in the context of globalization. 2023. Pp.345-351.
2. Smirnov Yu.N. On the implementation of digital platforms in industrial enterprises. Article in the conference proceedings. Instrument making and automated electric drive in the fuel and energy complex and housing and communal services. 2019. Pp.37-42.
3. Serdyukov, R.D. The role and place of digital platforms in the development of industrial enterprises: an ecosystem approach // Natural Sciences and Humanities. - 2021. - No. 37 (5). - pp.249-255.
4. Milovanov P.D., Panteleeva R.A. Application of the open OS MINDSPHERE in the digital transformation of high-tech enterprises // Moscow Economic Journal. №2. 2021. P.279-291.
5. Pushkareva P.P. Digital platform as a factor in digital transformation // CITISE. №1. 2022. P.43-51.
6. Zyablov S.V., Linkina A.V. Information platforms as a tool for digital transformation // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. №4. 2022. P.94-97.
7. Narolina T.S., Smotrova T.I., Nekrasova T.A. Analysis of the current state of digital platforms // Science of Krasnoyarsk. 2020. Vol. 9. No. 2. P.184-205.
8. Koznov A.B. Application of platform business models in the economic activities of companies // Economic and social-humanitarian studies. 2023. No. 3 (39). P.81-92.
9. Karelina E.A. Key aspects of the formation of platform business models: consequences for the strategies of traditional transnational corporations // Scientific Review. Series 1: Economics and Law. 2022. No. 1. P.51-71.
10. Nevrovskiy A.V., Zintsova M.V. The essence of the industrial digital platform // Innovations and Investments. No. 10. 2024. P.170-173.

# Маркетинг в индустрии моды: теоретические аспекты развития

## Ольмезова Надежда Александровна

доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой товароведения непродовольственных товаров и креативной индустрии, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского

## Павлушенко Юлия Александровна

старший преподаватель, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского

Комплекс маркетинга в индустрии моды и его элементы оказывают значительное влияние на коммуникации и взаимодействие с клиентами и потребителями, на продвижение бренда на рынке товаров и услуг и в сети интернет. Индустрия моды отличается высокой конкуренцией и сложной архитектурой маркетинга, что позволяет широко изучить и разработать инновации среди инструментов маркетинга и элементов маркетинга, что позволит расширить сферу влияния маркетинга и завоевать более устойчивые позиции в индустрии моды. Рассмотрены современные тенденции развития комплекса маркетинга 4 Р и представлен актуальный взгляд на развитие компонентов комплекса маркетинга в индустрии моды.

Представлены особенности развития индустрии моды, которые оказывают влияние на формирование комплекса маркетинга и развитие маркетинговой деятельности. Определено, что маркетинг является стратегически важным механизмом в стимулировании развития рынка товаров и услуг в индустрии моды и характеристика основных тенденций развития даст возможность в дальнейшем определиться с инструментами маркетинговой деятельности и их совершенствованием, сформировать концепцию развития маркетинга в индустрии моды и стратегию развития маркетинга в индустрии моды.

**Ключевые слова:** маркетинг, индустрия моды, стратегия, рынок товаров и услуг, комплекс маркетинга, продвижение, концепция.

Мода является значимым социальным и экономическим явлением, залогом успешного продвижения которого является эффективная маркетинговая деятельность и которое требует с научной точки зрения теоретического и научно-методического обоснования, что является основной целью научного исследования [1, С. 8-13.].

Модные тенденции отражают исторические реформы, трансформации в социальной политике, преобразования в экономике, психологическое состояние населения и их потребности, что не только изменяет их, диктует новые инициативы, а кардинальным образом вносит коррективы в маркетинг в индустрии моды.

Важно отметить, что маркетинг является стратегически важным механизмом в стимулировании развития рынка товаров и услуг в индустрии моды и характеристика основных тенденций развития даст возможность в дальнейшем определиться с инструментами маркетинговой деятельности и их совершенствованием, сформировать концепцию развития маркетинга в индустрии моды и стратегию развития маркетинга в индустрии моды.

Передовые разработки в области взаимодействия с клиентами, ориентированные на формирование лояльности, индивидуальный подход и клиентоориентированность, а также основанные на реализации отложенных ключевых бизнес-процессов, способны обеспечить компании индустрии моды рыночный успех в долгосрочной перспективе [2].

Основные задачи специалистов маркетологов в сфере маркетинга в индустрии моды:

- формирование грамотной политики ценообразования, эффективной системы скидок и программ лояльности для потребителей и клиентов индустрии моды;
- систематическое проведение маркетинговых исследований и формирование продуктовой линейки и ассортимента, удовлетворяющего запросам и потребностям, предпочтениям целевой аудитории;
- формирование системы инновационных и классических инструментов активного продвижения товаров и услуг в модной индустрии;
- разработка программ стимулирования продаж с использованием современных технологий и разработкой инноваций в системе стимулирования продаж.

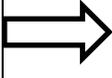
Комплекс маркетинга в индустрии моды и его элементы оказывают значительное влияние на коммуникации и взаимодействие с клиентами и потребителями, на продвижение бренда на рынке товаров и услуг и в сети интернет.

Индустрия моды отличается высокой конкуренцией и сложной архитектурой маркетинга, что позволяет широко изучить и разработать инновации среди инструментов маркетинга и элементов маркетинга, что позволит расширить сферу влияния маркетинга и завоевать более устойчивые позиции в индустрии моды [3, С. 423-425.].

Рассмотрим современные тенденции развития комплекса маркетинга 4 Р и представим актуальный взгляд на развитие компонентов маркетинга в индустрии моды (табл. ).

**Таблица 1**  
Современные тенденции развития комплекс маркетинга 4 Р в индустрии моды

Наименование компонентов	Характеристика	Маркетинговые инициативы
1	2	3
 ПРОДУКТ	Товары и услуги, которые по своим специфическим характеристикам отражают содержание и назначение рынка, отрасли, индустрии.	 Индустрия моды многогранна и предлагает широкий ассортимент продуктов, что формирует спрос и доступность модной одежды для целевой аудитории

<p><b>ЦЕНА</b></p> 	<p>Денежное и стоимостное выражение стоимости и ценности продукта.</p>	 <p>Индустрия моды подвержена трансформационным преобразованиям и ценовая политика должна четко отражать и учитывать современные тенденции в формировании цен на новые коллекции, сезонные скидки и другие инструменты ценовой политики.</p>
<p><b>МЕСТО</b></p> 	<p>Обеспечение специфического места продажи для обеспечения доступности и функционирования целевых рынков, отрасли, индустрии.</p>	 <p>Выбор места расположения зависит от множества факторов, которые будут оказывать благоприятное влияние на продвижение и функционирование бренда и реализацию модной одежды.</p>
<p><b>ПРОДВИЖЕНИЕ</b></p> 	<p>Каналы, технологии, способы и приемы продвижения и доставки продукта от производителя и конечного потребителя, что обеспечивает информацией целевую аудиторию, привлекает потребительское внимание к продукту.</p>	 <p>Событийные мероприятия в индустрии моды должны формироваться на основе инновационных инструментов маркетинга и учитывать, например, аромат, музыку, ассоциации, связанные с брендом, концепцией коллекции и модными тенденциями.</p>

Рассмотрим особенности развития индустрии моды, которые оказывают влияние на формирование комплекса маркетинга и развитие маркетинговой деятельности:

1. Маркетинг в индустрии моды выполняет значимую социальную и культурную функцию, при этом формируя современные тенденции и модные сообщества. Маркетинг выступает социальным и культурным феноменом, который объединяет отдельные социальные группы в современном обществе, которые имеют ярко выраженный визуальный ряд, важным является соответствие внешнего вида определенной группе или «обществу» в каждой конкретной ситуации. Для индивидуальных групп определены правила и установленный дресс-код, который определяет форму одежды для приглашенных на специализированное тематическое или деловое мероприятие: например, одежда определенной коллекции, делово стиль в одежде, коктейльные платья, casual стиль и другие условия. Социальная значимость одежды играет важную роль в формировании маркетинговой политики и характеристики компонентов комплекса маркетинга в индустрии моды, что делает это направление маркетинга популярным, востребованным и рентабельным в изменяющихся рыночных условиях.

2. Трансформация маркетинга в индустрии моды происходит под влиянием различных факторов. Следует при формировании маркетинговой политики и маркетингового плана соответствовать классическим тенденциям и внедрять инновации [4]. Что касается последних, то важно отметить скорость изменения модных трендов и тенденций, в связи с чем необходимым и достаточно важным условием является точное маркетинговое планирование и прогнозирование, позволяющее определять тенденции грядущего сезона, от своевременности и точности прогнозов которого зависит успех коллекции и, соответственно, продаж.

3. Совершенствование маркетинг-микс под влиянием модных инициатив fashion-индустрии. Маркетинговые инструменты должны постоянно

совершенствоваться и иметь свою специфику и индивидуальность, придерживаться общей концепции компании и миссии бренда, позиционировать себя с целевой аудиторией. Такие маркетинговые инструменты, как реклама, интернет-продажи, PR, продвижение через социальные сети, прямые продажи, стимулирование сбыта и другие, активно используются производителями и являются ведущими прорывными технологиями при организации маркетинговых мероприятий: показ коллекций или дефиле, событийные мероприятия, модные показы и модные шоу-программы, онлайн демонстрации, посещение виртуальных музеев моды, освещение в модных газетах и журналах и многие другие [5].

4. При рассмотрении архитектуры маркетинга в индустрии моды важно определить структуру и систему маркетинговых мероприятий, направленных на достижение цели и задач маркетинговой политики компании в индустрии моды, что является конечной целью развития популярного бренда. Отличаясь высококонкурентными условиями, индустрия моды претерпевает очень значительное влияние бренда на потребителей. В связи с этим формирование и продвижение бренда представляется очень важным и ответственным мероприятием для маркетологов. В дальнейшем именно цифровой маркетинг и нейромаркетинг смогут обеспечить успех маркетинга в индустрии моды [6, С. 248-251.].

5. Маркетинг в формировании закупок в индустрии моды. Огромное количество взаимосвязанных субъектов хозяйственной деятельности взаимодействуют между собой в организации маркетинга в индустрии моды. Например, активно расширяются функциональные задачи байеров в индустрии моды, которые формируют спрос на товары и услуги, закупают товары на условиях импорта и франшизы [7]. Они прослеживают тенденции, которые соответствуют грядущему сезону, соотносят их с требованиями потребителей той или иной страны и формируют свой заказ для производителей. Байеры активно своими действиями повышают эффективность маркетинговой деятельности: организывают маркетинговые мероприятия, осуществляют рекламные кампании, прямые продажи, связей с общественностью для формирования лояльности производителей и потребителей на всех этапах продвижения в индустрии моды [8, С. 17-22.].

Тренд факторы в изменяющихся условиях развития маркетинга в индустрии моды формируют причинно-следственные взаимосвязи, которые определяют направления развития маркетинга.

Мода является культурным и социальным феноменом. В каждый момент времени, в каждой ситуации и обстановке уместными являются конкретные предметы образа. Маркетинг четко строится на восприятии потребителем социальной значимости своей одежды в определенном контексте.

Формирование тенденций в индустрии моды происходит вне рамок (временных или социальных). По этой причине очень важным становится четкое планирование и прогнозирование. Специалисту следует заранее определять тенденции предстоящего сезона.

Маркетинг активно задействует такие методы, как стимулирование сбыта, PR, реклама, личные продажи. Для повышения уровня продаж применяются также инструменты грамотного оформления интерьеров и освещения, использования ароматов, формирующих ассоциации с брендом на основе нейромаркетинга [9].

При изучении организационной структуры компаний следует выделить отдельным блоком маркетинговую стратегию, которая является отдельным блоком и выполняет стратегически важную роль в развитии компаний на рынке товаров и услуг. Эта стратегия определяет вектор направления продвижения товаров или услуг, которые в долгосрочной перспективе способны максимизировать доход и прибыль компании.

Результатом становится маркетинговый план, который демонстрирует конкретные действия, нацеленные на укрепления положения товаров и услуг в отрасли, а также уменьшения всевозможных рисков и угроз со стороны конкурентов и максимизацию прибыли [10].

Перспективными направлениями дальнейших научных публикаций является изучение маркетинговых стратегия развития маркетинга в индустрии моды, которая будет учитывать современные тенденции развития индустрии моды, влияние поведения потребителей на изменение модных тенденций, влияние факторов на трансформацию маркетинговой деятельности в индустрии моды и научно-методическое

обоснование изменений классических компонентов комплекса маркетинга под влиянием модных инициатив.

### Литература

1. Гладышева, В.А. Современные маркетинговые коммуникации в индустрии моды / В.А. Гладышева, М.В. Волошинова // *Экономические исследования и разработки*, 2018. – №11. – С. 8-13.
2. Асташова, Ю.В. Маркетинг в сфере fashion-индустрии: опыт отраслевых лидеров / Ю.В. Асташова, М.А. Ваганов // *Экономика и менеджмент инновационных технологий*, 2014. – № 4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://ekonomika.snauka.ru/2014/04/4902>
3. Кайль, А.А. Маркетинг в fashion-индустрии: возможности и особенности развития / А. А. Кайль, Т. В. Еремия // *Молодой ученый*. – 2019. – № 48 (286). – С. 423-425.
4. Киреенко, Н.В. Маркетинговые инновации как важнейший элемент повышения эффективности товарной стратегии предприятия / Н.В. Киреенко // *Проблемы экономики*, 2010. – №2 (11). [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovye-innovatsii-kak-vazhneyshiy-element-povysheniya-effektivnosti-tovarnoy-strategii-predpriyatiya>
5. Барсуков, А.А. Особенности маркетинговых инструментов, применяемых для онлайн-продвижения товаров в современных условиях / А.А. Барсуков // *Столыпинский вестник*, 2023. – №7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-marketingovyh-instrumentov-primenyayemyh-dlya-onlayn-prodvizheniya-tovarov-v-sovremennyh-usloviyah>
6. Акаева, А.Р. Брендинг в маркетинге / А.Р. Акаева // *Молодой ученый*, 2021. – № 18 (360). – С. 248-251.
7. Якунина, А.И. Роль Байера в коммерческой деятельности организации / Якунина А. И., Антонов А. П. // *Инновационная наука*, 2017. – №4-1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-bayera-v-kommercheskoy-deyatelnosti-organizatsii>
8. Фоминичева, А.А. Маркетинг в индустрии моды: возможности и тенденции его развития / А.А. Фоминичева // *Практический маркетинг*, 2012. – №8(186). – С. 17-22.
9. Новости: Маркетинг в индустрии моды [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://www.ipk-design.com/posts/963/>
10. Атаяр, С.Р. Маркетинговые стратегии в индустрии моды / С.Р. Атаяр, Р.С. Ходжан // *Современные научные исследования и инновации*. 2016. № 11 [Электронный ресурс]. – Режим доступа открытый: <https://web.snauka.ru/issues/2016/11/74280>

### Marketing in the fashion industry: theoretical aspects of development

Olmezova N.A., Pavlyuchenko Yu.A.

Mikhail Tugan-Baranovsky Donetsk National University of Economics and Trade

The marketing complex in the fashion industry and its elements have a significant impact on communication and interaction with customers and consumers, on brand promotion in the market of goods and services and on the Internet. The fashion industry is characterized by high competition and complex marketing architectonics, which allows for extensive research and development of innovations among marketing tools and marketing elements, which will expand the marketing sphere of influence and gain a more stable position in the fashion industry. The current trends in the development of the 4P marketing complex are considered and an up-to-date view of the development of the components of the marketing complex in the fashion industry is presented.

The features of the fashion industry development that influence the formation of a marketing mix and the development of marketing activities are presented. It is determined that marketing is a strategically important mechanism in stimulating the development of the market of goods and services in the fashion industry and the description of the main development trends will make it possible to further determine the tools of marketing activities and their improvement, to form a concept for the development of marketing in the fashion industry and a strategy for the development of marketing in the fashion industry.

Keywords: marketing, fashion industry, strategy, goods and services market, marketing mix, promotion, concept.

### References

1. Gladysheva, V.A. Modern marketing communications in the fashion industry / V.A. Gladysheva, M.V. Voloshinova // *Economic research and development*, 2018. - No. 11. - P. 8-13.
2. Astashova, Yu.V. Marketing in the fashion industry: experience of industry leaders / Yu.V. Astashova, M.A. Vaganov // *Economics and management of innovative technologies*, 2014. - No. 4. [Electronic resource]. - Open access mode: <https://ekonomika.snauka.ru/2014/04/4902>
3. Kail, A.A. Marketing in the fashion industry: opportunities and features of development / A.A. Kail, T.V. Eremia // *Young scientist*. - 2019. - No. 48 (286). – P. 423-425.
4. Kireenko, N.V. Marketing innovations as the most important element in increasing the efficiency of the enterprise's product strategy / N.V. Kireenko // *Problems of Economics*, 2010. - No. 2 (11). [Electronic resource]. - Open access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovye-innovatsii-kak-vazhneyshiy-element-povysheniya-effektivnosti-tovarnoy-strategii-predpriyatiya>
5. Barsukov, A.A. Features of marketing tools used for online promotion of goods in modern conditions / A.A. Barsukov // *Stolypinsky Vestnik*, 2023. - No. 7. [Electronic resource]. – Open access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-marketingovyh-instrumentov-primenyayemyh-dlya-onlayn-prodvizheniya-tovarov-v-sovremennyh-usloviyah>
6. Akaeva, A.R. Branding in Marketing / A.R. Akaeva // *Young Scientist*, 2021. - No. 18 (360). - P. 248-251.
7. Yakunina, A.I. The Role of Bayer in the Commercial Activities of an Organization / Yakunina A.I., Antonov A.P. // *Innovative Science*, 2017. - No. 4-1. [Electronic resource]. – Open access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-bayera-v-kommercheskoy-deyatelnosti-organizatsii>
8. Fominicheva, A. A. Marketing in the fashion industry: opportunities and trends of its development / A. A. Fominicheva // *Practical Marketing*, 2012. – No. 8 (186). – P. 17-22.
9. News: Marketing in the fashion industry [Electronic resource]. – Open access mode: <https://www.ipk-design.com/posts/963/>
10. Atayar, S. R. Marketing strategies in the fashion industry / S. R. Atayar, R. S. Khodzhan // *Modern scientific research and innovation*. 2016. No. 11 [Electronic resource]. – Open access mode: <https://web.snauka.ru/issues/2016/11/74280>

# Стратегия развития кадрового потенциала: современные методы

**Пермяков Павел Юрьевич**

аспирант, кафедра "Менеджмент и маркетинг высокотехнологичных отраслей промышленности", Московский авиационный институт, permyakovstd@yandex.ru

Статья посвящена анализу и оценке современных методов развития кадрового потенциала в условиях высококонкурентной среды и цифровой трансформации. Актуальность темы обусловлена необходимостью формирования эффективной HR-стратегии, которая способна обеспечить долгосрочную устойчивость организации. Новизна исследования заключается в рассмотрении как традиционных инструментов (наставничество, формирование кадрового резерва), так и цифровых технологий (HR-аналитика, дистанционные образовательные платформы). В рамках работы описываются основные принципы интеграции цифровых решений в процессы обучения, оценки и мотивации персонала. Изучены результаты исследований, представленные в ряде отечественных и зарубежных источников, позволяющие выявить общие тенденции и лучшие практики в области управления человеческими ресурсами. Особое внимание уделено анализу влияния корпоративной культуры и нематериальных форм стимулирования на эффективное вовлечение сотрудников. Цель работы — определить оптимальные сочетания инструментов развития кадрового потенциала, актуальных для современного предприятия. Для её достижения применены методы сравнительного анализа, контент-анализа научных источников. Статья будет полезна HR-специалистам, руководителям и исследователям, занимающимся проблемами управления персоналом.

**Ключевые слова:** кадровый потенциал, HR-стратегия, цифровизация, наставничество, компетенции, мотивация, корпоративная культура, коучинг, кадровый резерв.

## Введение

Актуальность данной работы связана с тем, что современные организации функционируют в условиях цифровизации и глобальной конкуренции, в связи с этим возрастает роль человеческих ресурсов как основного фактора устойчивости и конкурентоспособности. Трансформация рынка труда и быстрое развитие технологий делают развитие кадрового потенциала одной из приоритетных задач менеджмента.

Цель работы – определить оптимальные методы и инструменты, способствующие эффективному развитию кадрового потенциала в цифровую эпоху, и выявить условия, при которых эти инструменты обеспечивают наилучшие результаты для организации.

Задачи исследования:

- 1) Проанализировать современные подходы к оценке и развитию кадрового потенциала, в том числе традиционные и цифровые инструменты.
- 2) Изучить влияние корпоративной культуры и нематериальных форм стимулирования на вовлечённость и результативность персонала.
- 3) Определить оптимальную модель интеграции цифровых решений (онлайн-обучение, HR-аналитика и др.) в HR-стратегию организации.

В отличие от большинства существующих работ, посвящённых либо классическим, либо исключительно цифровым методам управления персоналом, в данной статье представлены решения, включающие сочетание традиционных механизмов (наставничество, кадровый резерв) с современными цифровыми технологиями (HR-платформы, дистанционные образовательные среды), и это позволяет расширить понимание стратегического управления кадрами, сформировать универсальную модель развития кадрового потенциала.

## Материалы и методы

В рамках подготовки статьи был проведён анализ научных трудов, посвящённых вопросам формирования и развития кадрового потенциала, так, в работе В.В. Пшеничной и Е.В. Слепцовой [8] уделено внимание проблемам цифровизации управления персоналом; авторы подробно рассмотрели необходимость создания цифровой организационной среды, ориентированной на развитие новых компетенций. С.В. Кобелева, О.Ю. Конова и А.С. Батракова [3] в своих исследованиях представили стратегический подход к управлению кадровым потенциалом, с точки зрения роли интеграции HR-политики в общую стратегию предприятия и выделив основные этапы формирования кадрового резерва. Ю.С. Миронова и Г.Н. Ларионова [6] рассмотрели понятие и сущность кадрового потенциала сквозь призму долгосрочного планирования, предложив модель согласования индивидуальных компетенций с целями организации и выявив факторы, влияющие на формирование эффективной кадровой политики. А.Р. Туаршина [9] детально проанализировала инструментарий и методы развития кадрового потенциала предприятия: от традиционных программ обучения и наставничества до современных коучинговых технологий и HR-аналитики. М.В. Кондратей [4; 5] в серии своих работ описывает механизмы формирования и развития кадрового потенциала, указывая на приоритетную роль непрерывного обучения и использования инновационных (в том числе цифровых) методик оценки персонала. Он также выделяет роль организационной культуры, стимулирующей профессиональный рост. К.Е. Гаврилова [1] фокусируется на формировании кадрового потенциала в контексте комплексной работы с человеческими ресурсами, подчёркивая важность развития soft skills (эмоциональный интеллект, креативность и пр.) наряду с профессиональными компетенциями. А.А. Ночёвка [7] рассматривает современные технологии развития кадрового потенциала (такие как дистанционное обучение, электронные платформы для управления знаниями), акцентируя внимание на необходимости цифровой трансформации HR-процессов. П.В. Димитров и Н.Л. Кетоева [2] предложили методические подходы к оценке

кадрового потенциала, структурировав количественные и качественные методы; их работа помогает определить эффективность HR-процессов и выявить дефициты компетенций на различных уровнях организационной структуры.

При написании статьи все упомянутые источники позволили подойти к исследуемому вопросу: от теоретического анализа сущности кадрового потенциала и его значимости до практических примеров применения цифровых систем оценки и непрерывного обучения сотрудников.

Для решения поставленных целей и задач были использованы следующие методы: сравнительный метод, который применялся при сопоставлении различных моделей развития кадрового потенциала (от классических программ наставничества до внедрения цифровых HR-систем), анализ и обобщение научных источников (контент-анализ статей), позволивший выявить современные тенденции и основные факторы, влияющие на успешность стратегий управления человеческими ресурсами, системный подход, используемый при рассмотрении кадрового потенциала как совокупности связанных элементов (профессиональные компетенции, личностные качества, особенности корпоративной культуры и т.д.).

### Результаты

В ходе исследования выявлено, что современные методы и инструментарий развития кадрового потенциала организации объединяют в себе как количественные, так и качественные подходы к оценке, и комплекс мероприятий на стратегическое планирование, мотивацию и совершенствование человеческих ресурсов. Полученные результаты можно сгруппировать по нескольким направлениям.

1) Актуальность цифровых технологий и их влияние на кадровую стратегию.

Так, цифровизация и внедрение автоматизированных HR-систем способствуют: ускорению найма и подбора персонала (онлайн-тестирование, дистанционные собеседования) [8], формированию системы дистанционного обучения и повышения квалификации сотрудников (онлайн-курсы, вебинары), которые упрощают доступ к образовательному контенту [9], автоматизации анализа показателей кадрового потенциала (электронные HR-платформы, системы управления талантами) [4].

Данные инструменты позволяют оперативно оценивать компетенции персонала и выстраивать гибкую модель развития кадрового потенциала с учетом динамики изменений внешней среды и потребности рынка труда.

2) Комплексные методологические подходы к оценке кадрового потенциала.

Модель расчёта совокупности компетенций (балльная оценка) – согласно данной концепции, кадровый потенциал рассматривается как сумма профессиональных навыков, личностных качеств и коммуникативных возможностей сотрудников [6].

Интегральные показатели и психологические компоненты. Исследователи отмечают, что при оценке персонала требуется анализировать не только уровень квалификации (hard skills), но и мягкие навыки (soft skills), такие как стрессоустойчивость, умение работать в команде, лидерские качества [1].

Коучинг, наставничество и создание кадрового резерва, в частности, в долгосрочной перспективе при формировании управленческих компетенций; выделяется роль непрерывной системы обучения и возможной ротации персонала для стимулирования профессионального роста [7].

3) Стратегические приоритеты развития кадрового потенциала. Здесь выделим:

– Формирование и совершенствование кадрового потенциала должно быть интегрировано с общей стратегией развития предприятия, в том числе планирование ключевых позиций, определение целей и задач по формированию необходимых компетенций у персонала [3].

– Развитие корпоративной культуры и организационной среды, то есть создание условий труда, повышение мотивации и лояльности сотрудников за счёт гибких систем вознаграждения, нематериальных форм стимулирования и укрепления внутриорганизационных коммуникаций [5].

– Фокус на личностном росте. Исследования показывают, что развитие soft skills (эмоциональный интеллект, умение управлять конфликтами, взаимопонимание и др.) связано с повышением продуктивности всей команды и ведёт к снижению текучести кадров [1].

4) Эффективность внедрения современных технологий управления персоналом.

На основе сравнительных наблюдений были выявлены следующие положительные эффекты: рост производительности труда и снижение издержек, связанных с текучестью персонала [2], оптимизация процессов обучения (внедрение электронных курсов, дистанционных форм подготовки), для повышения компетенций сотрудников при меньших финансовых затратах, укрепление и «прозрачность» карьерных траекторий внутри организации, в результате чего повышается вовлечённость и удовлетворённость сотрудников, и, наконец, системное формирование управленческого резерва для критических должностей (гарантирует преемственность и устойчивость кадровой структуры).

5) Практическая значимость результатов для совершенствования кадровой стратегии.

Обоснование необходимости интеграции количественных и качественных инструментов (анкетирование, экспертные интервью, психометрические тесты) с целью объективной оценки кадрового потенциала. Все методики подчёркивают, что путь развития каждого работника может быть индивидуальным; важно выстраивать программу обучения и наставничества, учитывая персональные запросы, специфику должности, а также стратегические цели предприятия. Так, наблюдается потребность в формировании кросс-функциональных команд, онлайн-платформ для обмена знаниями и других форматов занятости (удалённая работа, гибкий график).

Проведённый анализ показал, что современная стратегия развития кадрового потенциала должна основываться на сочетании классических подходов (обучение, наставничество, кадровый резерв) с цифровыми инструментами (HR-аналитика, онлайн-обучение, электронные платформы управления талантами), учитывать личностные аспекты (мотивацию, вовлечённость, коммуникативные и психологические компоненты).

### Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в современных условиях цифровой экономики и высококонкурентной среды кадровый потенциал перестаёт рассматриваться исключительно как совокупность профессиональных компетенций сотрудников. Напротив, под влиянием технологических изменений и смены приоритетов в управлении персоналом (на что указывают, в частности, [1; 3]) актуализируются такие аспекты, как личностные качества, цифровая грамотность, умение обучаться и перестраиваться в условиях неопределённости.

Сравнение различных инструментов развития кадрового потенциала (коучинг, наставничество, создание кадрового резерва, системы автоматизированной оценки компетенций и т.д.) показывает, что классические механизмы (обучающие семинары, программы повышения квалификации) должны дополняться цифровыми и дистанционными форматами обучения. Анализ показывает, что именно синергия традиционных и инновационных методов приводит к заметному повышению эффективности управления персоналом. Однако, как подчёркивают некоторые исследователи (например, [4; 7]), основное препятствие на пути внедрения новых технологий — это недостаток готовности руководства и сотрудников к переменам, отсутствие единой стратегии, согласованной со стратегическими целями организации.

Значительный акцент в литературе сделан на важности комплексного подхода к оценке кадрового потенциала, когда учитываются не только профессиональные навыки, но и коммуникативные, креативные и лидерские способности [6]. Результаты проведённых исследований подтверждают, что эффективность таких подходов повышается при использовании единых цифровых платформ для сбора и анализа данных о персонале, это даёт возможность оперативно выявлять дефицит компетенций и планировать целевое развитие. В то же время результаты ряда работ [2; 8] показывают, что при внедрении электронных HR-систем и дистанционного обучения возникает риск формального отношения к процессу развития, если отсутствует продуманная система мотивации сотрудников.

Обсуждая результаты с точки зрения стратегических приоритетов, можно отметить, что все рассмотренные исследования сходятся в выводе о необходимости тесной интеграции HR-стратегии с общей моделью развития организации. При этом формирование корпоративной культуры, поддерживающей инициативу и гибкость персонала, считается одним из решающих факторов успешной реализации инновационных решений. Параллельно укрепление мотивационных механизмов (не только материальных, но и нематериальных) помогает удержанию ключевых сотрудников, обладающих значимыми для организации компетенциями.

Так, в совокупности представленные результаты и сопоставление их с данными других исследователей позволяют утверждать, что комплексная, цифрово-ориентированная стратегия развития кадрового потенциала, дополненная гибкой системой мотивации и персонального роста, способна обеспечить долгосрочную устойчивость организации в условиях высококонкурентной среды и постоянных технологических сдвигов.

### Заключение

В ходе исследования были рассмотрены и проанализированы как традиционные (наставничество, формирование кадрового резерва, очные программы обучения), так и инновационные методы (дистанционные курсы, HR-аналитика, корпоративные электронные платформы), позволяющие развивать кадровый потенциал. По итогам решения поставленных во введении задач можно сделать следующие выводы:

1) Современные подходы к развитию кадрового потенциала должны сочетать количественные (оценка компетенций, тестирование, аналитика данных) и качественные методы (коучинг, экспертные интервью), чтобы объективно определять уровень компетенций и выявлять направления индивидуального развития.

2) Корпоративная культура и нематериальные формы стимулирования (гибкая система вознаграждений, поддержка личностного роста, признание достижений) оказывают прямое влияние на вовлеченность сотрудников, повышая их заинтересованность в обучении и повышении квалификации.

3) Интеграция цифровых технологий в HR-процессы — онлайн-обучение, электронные платформы управления талантами, системы обратной связи — позволяет ускорить процесс развития компетенций и создавать «прозрачные» карьерные траектории, это помогает удержанию ключевых специалистов.

Так, цель исследования — выработка оптимальных сочетаний инструментов развития кадрового потенциала — достигнута. Представленные результаты имеют практическую значимость для HR-менеджеров, руководителей и всех, кто занимается стратегическим планированием в области управления человеческими ресурсами.

### Литература

1. Гаврилова К. Е. Формирование кадрового потенциала современной организации // Молодой ученый. 2019. № 38 (276). С. 98–100. URL: <https://moluch.ru/archive/276/62471/> (дата обращения: 01.01.2025).
2. Димитров П. В., Кетоева Н. Л. Методические подходы к оценке кадрового потенциала // Финансовые рынки и банки. 2023. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-otsenke-kadrovogo-potentsiala> (дата обращения: 02.01.2025).
3. Кобелева С. В., Конова О. Ю., Батракова А. С. Стратегия развития кадрового потенциала организации // Территория науки. 2018. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-razvitiya-kadrovogo-potentsiala-organizatsii> (дата обращения: 02.01.2025).
4. Кондратей М. В. Механизм формирования и развития кадрового потенциала предприятия // Молодой ученый. 2020. № 49 (339). С. 123–125. URL: <https://moluch.ru/archive/339/76173/> (дата обращения: 03.01.2025).
5. Кондратей М. В. Развитие кадрового потенциала как стратегический приоритет предприятия // Молодой ученый. 2020. № 49 (339). С. 121–123. URL: <https://moluch.ru/archive/339/76172/> (дата обращения: 01.01.2025).
6. Миронова Ю. С., Ларионова Г. Н. Понятие кадрового потенциала и стратегия его развития // Теория и практика современной науки. 2017. № 5 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-kadrovogo-potentsiala-i-strategiya-ego-razvitiya>

kadrovogo-potentsiala-i-strategiya-ego-razvitiya (дата обращения: 02.01.2025).

7. Ночёвка А. А. Современные технологии развития кадрового потенциала // Электронный вестник Ростовского социально-экономического института. 2016. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tehnologii-razvitiya-kadrovogo-potentsiala> (дата обращения: 03.01.2025).

8. Пшеничная В. В., Слепцова Е. В. Развитие кадрового потенциала организации: современные проблемы и пути их решения в условиях цифровой экономики // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. № 11-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kadrovogo-potentsiala-organizatsii-sovremennye-problemy-i-puti-ih-resheniya-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki> (дата обращения: 04.01.2025).

9. Туаршина А. Р. Инструментарий и методы развития кадрового потенциала предприятия // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. 2020. № 3-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrumentariy-i-metody-razvitiya-kadrovogo-potentsiala-predpriyatiya> (дата обращения: 02.01.2025).

### Human resource development strategy: modern methods

Permyakov P.Yu.

Moscow Aviation Institute

The article is devoted to the analysis and evaluation of modern methods of human resource development in a highly competitive environment and digital transformation. The relevance of the topic is due to the need to form an effective HR strategy that can ensure long-term sustainability of the organization. The novelty of the study lies in the consideration of both traditional tools (mentoring, formation of a personnel reserve) and digital technologies (HR analytics, distance learning platforms). The work describes the basic principles of integrating digital solutions into the processes of training, assessment and motivation of personnel. The results of research presented in a number of domestic and foreign sources are studied, allowing to identify general trends and best practices in the field of human resource management. Particular attention is paid to the analysis of the influence of corporate culture and non-material forms of incentives on the effective involvement of employees. The purpose of the work is to determine the optimal combinations of human resource development tools that are relevant for a modern enterprise. To achieve this, methods of comparative analysis and content analysis of scientific sources were used. The article will be useful for HR specialists, managers and researchers involved in personnel management issues.

Keywords: human resources, HR strategy, digitalization, mentoring, competencies, motivation, corporate culture, coaching, personnel reserve.

### References

1. Gavrilova K. E. Formation of the human resources potential of a modern organization // Young scientist. 2019. No. 38 (276). P. 98–100. URL: <https://moluch.ru/archive/276/62471/> (accessed: 01/01/2025).
2. Dimitrov P. V., KETOVA N. L. Methodological approaches to assessing human resources potential // Financial markets and banks. 2023. No. 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-otsenke-kadrovogo-potentsiala> (accessed: 02/01/2025).
3. KOBELVA S. V., KONOVA O. YU., BATRAKOVA A. S. Strategy for the development of the human resources potential of an organization // Territory of science. 2018. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-razvitiya-kadrovogo-potentsiala-organizatsii> (date of access: 02.01.2025).
4. KOBELVA S. V., KONOVA O. YU., BATRAKOVA A. S. Strategy for the Development of the Human Resources Potential of an Organization // Territory of Science. 2018. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-razvitiya-kadrovogo-potentsiala-organizatsii> (date of access: 04.01.2025).
5. Kondraty M. V. Mechanism for the Formation and Development of the Human Resources Potential of an Enterprise // Young Scientist. 2020. No. 49 (339). P. 123–125. URL: <https://moluch.ru/archive/339/76173/> (date of access: 03.01.2025).
6. Kondraty M. V. Development of human resources potential as a strategic priority of the enterprise // Young scientist. 2020. No. 49 (339). P. 121–123. URL: <https://moluch.ru/archive/339/76172/> (date of access: 01.01.2025).
7. Mironova Yu. S., LARIONOVA G. N. The concept of human resources potential and the strategy of its development // Theory and practice of modern science. 2017. No. 5 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-kadrovogo-potentsiala-i-strategiya-ego-razvitiya> (date of access: 02.01.2025).
8. Nochevka A. A. Modern technologies for the development of human resources potential // Electronic Bulletin of the Rostov Socio-Economic Institute. 2016. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tehnologii-razvitiya-kadrovogo-potentsiala> (date of access: 01/03/2025).
9. Pshenichnaya V. V., SLEPTSOVA E. V. Development of human resources potential of the organization: modern problems and ways to solve them in the context of the digital economy // Economy and business: theory and practice. 2024. No. 11-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kadrovogo-potentsiala-organizatsii-sovremennye-problemy-i-puti-ih-resheniya-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki> (date of access: 04.01.2025).
10. Tuarshina A. R. Tools and methods for developing the human resources potential of an enterprise // Greater Eurasia: development, security, cooperation. 2020. No. 3-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrumentariy-i-metody-razvitiya-kadrovogo-potentsiala-predpriyatiya> (date of access: 02.01.2025).

# Факторы эффективности трудовой деятельности: научные исследования и практическая реализация

**Сидоров Николай Владимирович**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры психологии и развития человеческого капитала, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, nvsidorov@fa.ru

Значение выявления факторов повышения эффективности трудовой деятельности постоянно возрастает как для развития экономики страны, так и для отдельной компании. В результате проведенного анализа была выявлена и решена научная проблема повышения эффективности трудовой деятельности, в том числе роста производительности труда и повышения стабильности кадров (уменьшения текучести кадров), через управление трудовой мотивацией, что будет интересно специалистам в области HR-менеджмента и руководителям, студентам и преподавателям. Кроме того, автором был выделен ряд внешних и внутренних факторов, которые влияют на текучесть и стабильность кадров; определено значение регулярной оценки эффективности трудовой деятельности, основные методы и инструменты подобной оценки. Проведенные расчеты и анализ показателей конкретного Банка позволил выявить проблемные моменты в управлении трудовой мотивацией и сделать предложения по его улучшению в целях повышения эффективности трудовой деятельности сотрудников и стабилизации кадров.

**Ключевые слова:** эффективность трудовой деятельности, производительность труда, стабильность кадров, текучесть кадров, управление трудовой мотивацией.

В современных условиях, когда персонал становится основным конкурентным преимуществом любой организации, особое значение приобретает нахождение путей повышения эффективности его трудовой деятельности. Научные исследования проблемы эффективности трудовой деятельности и производительности труда осуществляются в работах современных отечественных ученых, в том числе Одегова Ю.Г. [4,5], Руденко Г.Г. [4], Галиахметова Р.А. [6], Ляникова Н.В. [7], Соколова Н.И. [8] и др. Значению мотивации труда для роста его производительности и эффективности посвящены работы Егоршина А.П. [9], Бабыниной Л.С. [10, 11], Трапицина С.Ю. [12], Головенько Р.С. [13], Лобановой Т.Н. [14] и др. Анализ литературных источников показал, что в них не нашли должного отражения вопросы управления трудовой мотивацией для роста эффективности трудовой деятельности с учетом специфики банковской сферы и потребностей сотрудников.

*Целью исследования* в статье является научный анализ вопроса повышения эффективности трудовой деятельности через рост производительности труда и трудовую мотивацию, а также исследование опыта конкретной организации, выявление проблемных моментов и формулирование рекомендаций по управлению трудовой мотивацией в целях повышения эффективности трудовой деятельности сотрудников, роста производительности их труда.

*Научная новизна* заключается в выявлении мотивационных факторов, оказывающих влияние на производительность труда и стабильность персонала банковской сферы.

*Авторская гипотеза* заключается в том, что на основе научного исследования и анализа механизма мотивации конкретной компании можно определить внешние и внутренние факторы, оказывающие влияние на эффективность трудовой деятельности ее сотрудников и позволяющие повысить производительность их труда.

В работе автор придерживается общенаучной методологии, основанной на методах анализа, среди которых сравнительный и проблемный анализ источников, метод системного анализа, метод экспертных оценок и контент-анализ, наблюдения, обобщения, абстрагирования, конкретизации и др.

## Основная часть

### Научная основа вопроса

Традиционно эффективность определяется отношением полученного результата к затратам. Эффективность трудовой деятельности представляет собой результативность труда работника.

Основным показателем эффективности трудовой деятельности является производительность труда, которая выражается как количество продукции, произведенной работником в единицу времени, а также как количество продукции, произведенной одним работником. Кроме того, об эффективности трудовой деятельности можно судить и по показателю трудоемкости, который определяется как количество времени, затраченное на производство единицы продукции. Следует также отметить, что высокая производительность труда должна сопровождаться сохранением или даже улучшением качества результатов труда. Именно она предоставляет возможность оценить эффективность использования имеющихся в организации ресурсов, способствовать оптимизации бизнес-процессов, а также росту конкурентоспособности организации.

На наш взгляд, базируясь на научных исследованиях и их практической реализации, повысить эффективность трудовой деятельности возможно через управление трудовой мотивацией, которая представляет собой целенаправленное воздействие на работника для повышения его производительности труда. Кроме того, научное управление трудовой мотивацией способствует такому важному показателю, как стабильность кадров, поскольку создаются условия для удовлетворения потребностей сотрудников через стимулирование труда, а значит,

и увеличения их общей удовлетворенности, роста лояльности по отношению к организации.

Положительным аспектом стабильности кадрового состава является то, что в организации длительное время работают сотрудники, имеющие специализированные знания, необходимые навыки, компетенции и умения для работы именно в этой компании. Кроме того, минимизируется текучесть кадров, которая в свете научной концепции управления человеческими ресурсами характеризуется частотой и интенсивностью увольнений работников в организации за определенный период времени. Высокая текучесть негативно сказывается на производительности труда. Хотя, следует иметь в виду, что определенный процент текучести персонала должен присутствовать для поступления в компанию новых инновационных идей.

Специалисты считают, что нормальный показатель коэффициента текучести кадров должен составлять 3-5%. «Если значение не поднимается выше 9%, коллектив более-менее стабилен. А вот если превышает 50%, у компании серьезные проблемы с кадрами» [1]. Кроме того, определены критерии нормы КТК для различных категорий сотрудников: у топ-менеджмента — до 2%; специалистов и среднего менеджмента — до 10%; рядовых сотрудников — до 30%; неквалифицированного и линейного персонала — до 50%» [1]. Определенную роль играет также и сфера экономики. Так, «в торговле и общественном питании нормальный КТК — до 30%; в промышленном производстве — 12–15%; в сфере ИТ — 8–10%» [1]. На основе полученных данных можно сделать вывод, что превышение норм может означать, что в организации существуют определенные проблемы, поэтому и руководство и HR-менеджмент должны разработать эффективные методы их решения.

На наш взгляд, следует выделить целый ряд внешних и внутренних факторов, которые влияют на текучесть кадров. К внешним можно отнести правовые (изменения в законодательстве), экономические (экономическая политика, рыночная нестабильность, конкуренция на рынке труда и др.). Внутренние могут быть представлены: неграмотной системой мотивации и стимулирования труда, неблагоприятным социально-психологическим климатом и частыми конфликтами в коллективе, неблагоприятными условиями труда, отсутствием возможностей карьерного роста. Следует отметить, что текучесть кадров может негативно сказаться на репутации компании как на рынке труда, так и для возможных инвесторов.

Анализ научных исследований отечественных и зарубежных ученых [2, 10, 14, 20, 23, 24, 26] показывает, что на стабильность кадров также оказывает влияние ряд мотивационных факторов, в том числе: низкий коэффициент текучести; грамотная система вознаграждения; рост и профессиональное развитие внутри компании; организационная культура компании и принятые в организации модели организационного поведения; высокий уровень доверия и лояльности сотрудников к организации; возможность сотрудников влиять на принятие решений в организации; «сохранение ценного опыта и знаний: устойчивый состав работников помогает сохранить ценный корпоративный опыт, специфические знания и навыки, которые являются конкурентным преимуществом организации» [2].

Указанные выше мотивационные факторы содействуют обеспечению долгосрочной стабильности кадров. В связи с этим руководству и HR – службе организации следует формировать такую стратегию управления человеческими ресурсами, которая должна быть направлена на поддержание устойчивого состава сотрудников компании.

При этом, с позиции науки и практики, важным элементом системы управления трудовой мотивацией является регулярная оценка эффективности трудовой деятельности. Для этого используется ряд методик, инструментов и показателей. На наш взгляд, наиболее значимыми и практически используемыми являются следующие.

Во-первых, это, конечно же, ключевые показатели эффективности (КПИ) – количественные и качественные показатели, которые позволяют определить эффективность работы сотрудников для достижения целей организации. КПИ возможно подобрать для каждого работника, что позволяет грамотно мотивировать их. Традиционными примерами КПИ могут служить такие показатели, как объем и количество продаж, процент сданных в срок проектов, число совершенных сделок и т.д.

Во-вторых, следует выделить такой значимый стратегический инструмент, как Сбалансированная система показателей (Balanced

Scorecard), разработанная Р. Капланом и Д. Нортеном. Она применяется с целью оценки эффективности организации в целом и представляется собой сбалансированный комплекс контролируемых показателей. При этом учитываются такие аспекты работы организации, как финансовые показатели, показатели работы с клиентами (заказчиками), эффективности внутренних бизнес-процессов и потенциал роста и развития организации.

В практике HR-менеджмента активно и достаточно давно используется метод «360 градусов», или 360-градусная обратная связь. При этом методе осуществляется оценка сотрудника на основе анонимных отзывов со стороны различных категорий лиц его делового окружения, включая руководителей, подчиненных, коллег и клиентов, что позволяет получить его комплексную профессиональную оценку.

Следует выделить еще один значимый инструмент – это система управления производительностью (Performance Management Systems), которая способствует возможности осуществления непрерывной оценки и управления производительностью сотрудников, сопряжению целей персонала, команды и компании в целом. Система включает в себя оценки планирования, мониторинга, повышения эффективности и обратной связи.

Таким образом, на основе проведенного исследования, можно сделать вывод, что для обеспечения взаимосвязи между управлением трудовой мотивацией и эффективностью труда, необходимы следующие условия: стимулирование достижения целей; создание комфортной рабочей среды; учет индивидуальных потребностей [2]; грамотную организационную культуру, внедрение инновационных технологий и системы управления талантами (Talent Management), когда одной из стратегических целей компании является привлечение, удержание и развитие талантливых работников.

#### **Влияния управления трудовой мотивацией на эффективность трудовой деятельности в Банке**

Исследование вопросов влияния управления трудовой мотивацией на эффективность трудовой деятельности сотрудников было проведено на примере крупного российского Банка, в котором работает более 30000 сотрудников.

Цель банка — объединить передовые цифровые технологии с доступностью его региональной сети, чтобы предоставлять услуги и продукты круглосуточно в любом уголке страны. Банк улучшает качество жизни людей и способствует реализации оптимистичного сценария будущего.

В Банке считают, что соблюдение принципов корпоративной этики способствует поддержанию высокой репутации компании.

По мнению специалистов Банка, управление трудовой мотивации с учетом специфики банковской деятельности и потребностей сотрудников оказывает влияние на рост эффективности их трудовой деятельности. В связи с этим необходимо постоянно анализировать и оценивать ее функционирование (см. таблицу 1).

*Таблица 1  
Некоторые показатели Банка за 2024 год [3].*

№ пп	Показатель	Значение показателя (чел.)
1.	Количество уволившихся работников	1025
2.	Число принятых работников	2036
3.	Число работников, отработавших год полностью	30512
4.	Среднесписочная численность работников	31900

Проведенные расчеты показали, что Коэффициент общего оборота (КО) кадров составил 9,6%; Коэффициент приема кадров (КПК) - 6,4%; Коэффициент постоянства кадров (КП) - 95,6 %; Коэффициент текучести кадров - 3,2%.

При этом, в основном сотрудники Банка работают в нем длительный срок, но на работу привлекаются и новые сотрудники, что вызвано как необходимостью замены ушедшим работником, так и ростом бизнеса. Особенно следует обратить внимание на показатель текучести кадров. Выше было указано, что коэффициент текучести в рамках 3-5% считается нормой. Таким образом уровень этого показатель для

Банка свидетельствует о грамотной системе управления трудовой мотивацией и существующей организационной культуре, благоприятном социально-психологическом климате, возможности минимизировать издержки на подбор и обучение новых сотрудников.

Для определения эффективности трудовой деятельности сотрудников Банка используем анализ показателей KPI, которые установлены в Банке в 2024 году.

Так, производительность труда определяется через среднее число операций, выполненных за день. За год этот показатель увеличился на 14%, что говорит о более экономном использовании рабочего времени и имеющихся ресурсов.

Еще один показатель связан с качеством обслуживания клиентов. Он определяется через долю положительных отзывов от клиентов. За год он увеличился с 85 до 90%, что свидетельствует о росте компетентности сотрудников. Это может способствовать не только удержанию клиентов, но и привлечению новых.

На рост компетентности сотрудников оказывает влияние обучение и повышение квалификации, о чем говорит показатель уровня профессионализма. За 2024 год количество сотрудников, прошедших через эти направления, увеличилось по сравнению с предыдущим годом на 18%.

Полученные результаты по KPI свидетельствуют о росте производительности, компетентности и профессионализме сотрудников.

Дальнейшее исследование было посвящено выявлению тех направлений, которые способствовали бы дальнейшему росту эффективности трудовой деятельности сотрудников, стабилизации кадров. Для этого необходимо определение проблемных моментов в управлении трудовой мотивацией, что позволит разработать стратегию мероприятий по их разрешению и улучшению ситуации в компании. В качестве основного метода исследования был использован контент-анализ документов и других материалов, содержащих информацию о сотрудниках, способах их мотивации и стимулирования, стабильности и текучести персонала и др.

Таковыми проблемными моментами в управлении трудовой мотивацией, снижающими эффективность трудовой деятельности сотрудников, являются следующие.

Во-первых, особенности системы премирования в организации. Так, основной вид премирования по срокам – это квартальное премирование, которое является достаточно отдаленным от полученных результатов деятельности, что снижает роль мотивационного фактора.

Во-вторых, присутствует недостаточная четкость и ясность в определении критериев премирования, что приводит к конфликтным ситуациям.

Выявленные проблемные моменты в механизме трудовой мотивации Банка позволили сформулировать рекомендации по их устранению.

В первую очередь, HR – менеджменту следует регулярно проводить анкетирование работников с целью выявления их потребностей и индивидуальных интересов, что позволит совершенствовать управление трудовой мотивацией.

Кроме того, в том числе и на этой основе разработать и внедрить четкие и ясные критерии премирования, что будет способствовать их прозрачности и пониманию со стороны сотрудников. На наш взгляд, необходимо также разработать систему вознаграждения, которая была бы более приближена по срокам к результатам их деятельности по сравнению с квартальной.

Предложенные мероприятия по совершенствованию мотивации позволят не только увеличить эффективность трудовой деятельности работников, но и повысить стабильность кадрового состава, поскольку недостаточная мотивация может «спровоцировать» появление конфликтных ситуаций, переход сотрудников в другую компанию, приведет к ухудшению репутации работодателя.

### Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Повышение эффективности трудовой деятельности сотрудников компании, т.е. их результативности, в настоящее время является важнейшим стратегическим направлением любой организации, т.к.

способствует оптимизации бизнес-процессов, а также росту конкурентоспособности организации. Эффективность трудовой деятельности можно определить по показателям производительности труда и трудоемкости.

2. На эффективность трудовой деятельности сотрудников оказывает влияние управление трудовой мотивацией через целенаправленное воздействие на работника для повышения его производительности труда. Кроме того, управление трудовой мотивацией способствует такому важному показателю, как стабильность кадров, поскольку создаются условия для удовлетворения потребностей сотрудников через стимулирование труда, а значит, и увеличения их общей удовлетворенности, роста лояльности по отношению к организации.

3. Важным элементом системы управления трудовой мотивацией является регулярная оценка эффективности трудовой деятельности. Для этого необходимо использовать ряд методик, инструментов и показателей, в том числе ключевых показатели эффективности (KPI), Сбалансированной системы показателей (Balanced Scorecard), 360-градусной обратной связи, системы управления производительностью (Performance Management Systems).

4. Исследование, проведенное в конкретном Банке, показало, что управление трудовой мотивацией с учетом специфики банковской деятельности и потребностей сотрудников оказывает влияние на рост эффективности их трудовой деятельности. Но также были выявлены проблемные моменты в управлении трудовой мотивацией, снижающие эту эффективность, что позволило сделать ряд предложений. В частности, о регулярном проведении HR-менеджментом анкетирования работников с целью выявления их потребностей и индивидуальных интересов; о разработке и внедрении четких и ясных критериев премирования, а также системы вознаграждения, которая была бы более приближена по срокам к результатам деятельности сотрудников по сравнению с квартальной премией.

Эти предложения по улучшению управления трудовой мотивацией позволят повысить производительность труда работников и стабильность кадрового состава, уменьшить текучесть кадров, что будет способствовать росту эффективности их трудовой деятельности.

### Литература

1. Ленская О. Мнение эксперта. Что такое коэффициент текучести кадров и как его рассчитать. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://journal.sovcombank.ru/rabota/chto-takoe-koeffitsient-tekuchesti-kadrov-i-kak-ego-rasschitat> (дата обращения 21.11.2024).
2. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности / С. Ю. Трапицын [и др.] / Под общей редакцией С. Ю. Трапицына. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 362 с.
3. Рейтинг-400 // Монокль [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://monocle.ru/reiting400/2023/> (дата обращения: 29.11.24).
4. Одегов Ю.Г., Руденко Г.Г. Экономика труда. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 387 с.
5. Одегов Ю. Г. Кадровая политика и кадровое планирование / Ю. Г. Одегов, В. В. Павлова, Л. С. Бабынина. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 707 с.
6. Нормирование труда на предприятии / Р. А. Галияхметов [и др.] / Под редакцией Р. А. Галияхметова, Ю. Г. Одегова. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 344 с.
7. Эффективность управления человеческими ресурсами в системе повышения производительности труда как фактор инновационного развития экономики России: монография / Н. В. Лясников, В. Н. Засько, Н. П. Иващенко [и др.] / Под общ. ред. Н. В. Лясникова. — М.: Русайнс, 2020. — 161 с.
8. Соколов Н.И. Использование индикаторов качества в системе управления производительностью персонала на основе показателей KPI / Н.И. Соколов, Е.Г. Чудаков // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. - 2019. - № 3. - С. 70-89.
9. Егоршин А.П. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. – М.: НИЦ Инфра-М. – 2021, 378 с.
10. Бабынина Л.С., Аркадьева Т.В. Методические аспекты совершенствования корпоративных систем оплаты труда Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2019. - №3 (105). – С. 94-102.

11. Бабынина Л.С., Евлеева Н.И. Особенности премирования сотрудников многофункциональных центров г. Москвы // Нормирование и оплата труда в промышленности. – 2021. - №10. – с. 6-13.

12. Трапизин С.Ю. и др. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности / Под общей редакцией С. Ю. Трапизина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 362 с.

13. Головенко Р.С. Влияние мотивации на производительность труда рабочих // Дельта науки. - 2017. - № 2. - С. 14-17.

14. Лобанова Т. Н. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 553 с.

15. Заборина Е.В., Гурьева Т.С. Возможности управления производительностью труда // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2017. - № 1 (20). - С. 139-141.

16. Закирьянова Л.Р., Куликова Е.С. Производительность труда как основной показатель эффективности трудовой деятельности // Молодежь и наука. - 2017. - № 4.3. - С. 18.

17. Кучина Е.В., Ташчев, А.К. Методологические подходы к оценке производительности труда на микроуровне // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. - 2017. - Т. 11. - № 2. - С. 42-47.

18. Великороссов В.В., Бутов А.В., Генкин Е.В., Гретченко А.А., Захаров А.К., Колесников А.В., Максимов М.И., Сидоров Н.В., Сидорова В.Н. Корпоративный менеджмент. – М: КНОРУС, 2023. – 202 с.

19. Гончаренко Л.П., Безпалов В.В., Сывакин С.А., Багирзаде А.Р., Копылова Н.А., Сидоров Н.В. Структурные сдвиги в экономике. – М.: Русайнс, 2021. – 209 с.

20. Одегов Ю.Г., Козлов В.В., Сидорова В.Н. Организационное поведение / Под ред. Кулапова М.Н. – М.: КноРус, 2022. – 227 с.

21. Одегов Ю.Г., Козлов В.В., Сидорова В.Н. Организационная культура. / Под ред. Кулапова М.Н. – М.: КноРус, 2024. – 270 с.

22. Руденко Г.Г., Сидорова В.Н., Сидоров Н.В. Поиск талантов и реферальные программы // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. - 2018. - № 3 (63). - С. 143-148.

23. Филин С.А., Сидоров Н.В. Анализ стимулирующих мотиваторов творческой деятельности персонала конкретной компании. // Нормирование и оплата труда в промышленности. - 2021. - № 6. - С. 54-63.

24. Армстронг М. Главный учебник HR в мире. – М.: Издательство: Эксмо, 2019. – 384 с.

25. Управление персоналом организации / Под ред. А.Я. Кибанова. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 695 с.

26. Управление человеческими ресурсами организации. / Одегов Ю.Г., Половинко В.С., Полевая М.В. — М.: КноРус, 2021. — 583 с.

#### Factors of labor efficiency: scientific research and practical implementation Sidorov N.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The importance of identifying factors for improving labor efficiency is constantly increasing both for the development of the country's economy and for an individual company. As a result of the analysis, the scientific problem of increasing labor efficiency, including increasing labor productivity and increasing staff stability (reducing staff turnover), was identified and solved through the management of labor motivation, which will be of interest to HR management specialists and managers, students and teachers. In addition, the author identified a number of external and internal factors that affect staff turnover and stability; the importance of regular assessment of work efficiency, the main methods and tools of such assessment is determined. The calculations and analysis of the indicators of a particular Bank made it possible to identify problematic issues in the management of labor motivation and make suggestions for its improvement in order to increase the efficiency of employees' work and stabilize personnel.

Keywords: labor efficiency, labor productivity, staff stability, staff turnover, labor motivation management.

#### References

1. Lenskaya O. Expert opinion. What is the staff turnover rate and how to calculate it. [Electronic resource] – Access mode: <https://journal.sovcombank.ru/rabota/chto-takoe-koeffitsient-tekuchesti-kadrov-i-kak-ego-rasschitat> (accessed 11/21/2024).
2. Motivation and stimulation of labor activity / S. Y. Trapitsyn [et al.] / Under the general editorship of S. Y. Trapitsyn. — 2nd ed., revised and add. — М.: Yurayt Publishing House, 2024. — 362 p
3. Rating-400 // Monocle [Electronic resource] – Access mode: <https://monocle.ru/rejting400/2023/> (date of access: 11/29/24).
4. Odegov Yu.G., Rudenko G.G. Labor Economics. Moscow: Yurayt Publishing House, 2015. 387 p.
5. Odegov Yu. G. Personnel policy and personnel planning / Yu. G. Odegov, V. V. Pavlova, L. S. Babynina. — 4th ed., revised and additional — М.: Yurayt Publishing House, 2024. — 707 p.
6. Rationing of labor at the enterprise / R. A. Galiakhmetov [et al.] / Edited by R. A. Galiakhmetov, Yu. G. Odegov. — М.: Yurayt Publishing House, 2024. — 344 p.
7. The effectiveness of human resource management in the system of increasing labor productivity as a factor of innovative development of the Russian economy: a monograph / N. V. Lyasnikov, V. N. Zasko, N. P. Ivashchenko [et al.] / Under the general editorship of N. V. Lyasnikov. — М.: Rusains, 2020. — 161 p.
8. Sokolov N.I. The use of quality indicators in the personnel productivity management system based on KPI indicators / N.I. Sokolov, E.G. Chudakov // Bulletin of the Moscow University. Series 6: Economics. - 2019. - No. 3. - pp. 70-89.
9. Egorshin A.P. Motivation and stimulation of labor activity. Moscow: SIC Infra-M. - 2021, 378 p.
10. Babynina L.S., Arkadyeva T.V. Methodological aspects of improving corporate wage systems Bulletin of the Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov. – 2019. - №3 (105). – Pp. 94-102.
11. Babynina L.S., Yevleeva N.I. Features of awarding employees of multifunctional centers in Moscow // Rationing and remuneration in industry. – 2021. - No. 10. – pp. 6-13.
12. Trapitsin S.Yu. and others. Motivation and stimulation of labor activity / Under the general editorship of S. Y. Trapitsyn. — 2nd ed., revised and additional — М.: Yurayt Publishing House, 2024. — 362 p.
13. Golovenko R.S. The influence of motivation on labor productivity of workers // Delta Nauki. - 2017. - No. 2. - pp. 14-17.
14. Lobanova T. N. Motivation and stimulation of labor activity — 2nd ed., reprint. and additional — М.: Yurayt Publishing House, 2024. — 553 p.
15. Zaborina E.V., Guryeva T.S. Possibilities of labor productivity management // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2017. - № 1 (20). - Pp. 139-141.
16. Zakiryanova L.R., Kulikova E.S. Labor productivity as the main indicator of labor efficiency // Youth and science. 2017. No. 4.3. pp.
- 17-17. Kuchina E.V., Tashchev, A.K. Methodological approaches to assessing labor productivity at the microlevel // Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management, 2017, vol. 11, No. 2, pp. 42-47.
18. Velikorossov V.V., Butov A.V., Genkin E.V., Gretchenko A.A., Zakharov A.K., Kolesnikov A.V., Maksimov M.I., Sidorov N.V., Sidorova V.N. Corporate management. Moscow: KNORUS, 2023. 202 p.
19. Goncharenko L.P., Bezpалov V.V., Syvachin S.A., Bagirzade A.R., Kopylova N.A., Sidorov N.V. Structural shifts in the economy, Moscow: Rusains, 2021, 209 p.
20. Odegov Yu.G., Kozlov V.V., Sidorova V.N. Organizational behavior / Edited by Kulapova, M.N.– Moscow: KnoRus, 2022, 227 p.
21. Odegov Yu.G., Kozlov V.V., Sidorova V.N. Organizational culture. / Ed . Kulapova, M.N.– Moscow: KnoRus, 2024, 270 p.
22. Rudenko G.G., Sidorova V.N., Sidorov N.V. Talent search and referral programs // Bulletin of Omsk University. Series: Economics. - 2018. - № 3 (63). - Pp. 143-148.
23. Filin S.A., Sidorov N.V. Analysis of stimulating motivators of creative activity of the personnel of a particular company. // Rationing and remuneration of labor in industry. - 2021. - No. 6. - pp. 54-63.
24. Armstrong M. The main textbook of HR in the world. – М.: Publishing House: Eksmo, 2019. – 384 p.
25. Personnel management of the organization / Edited by A.Ya. Kibanov. Moscow: SIC INFRA-M, 2024. - 695 p
26. Human resource management of the organization. / Odegov Yu.G., Polovinko V.S., Polevaya M.V. — Moscow: KnoRus, 2021. — 583 p.

# Вопросы проектирования внедрения комплаенса в ИТ-компаниях

**Синчуков Александр Валерьевич**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического моделирования и информационных технологий, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы

В рамках статьи раскрываются основные вопросы внедрения технологий комплаенса в ИТ-компаниях, направленных на снижение рисков, связанных с нарушением законодательства, ухудшением условий сотрудников, снижением качества разрабатываемого программного обеспечения. Анализируется роль комплаенс-контроля и проективного подхода к его внедрению в практику хозяйствования. Использование проективного подхода направлено на управление рисками ИТ-компаний и повышению уровня эффективности хозяйственно-экономической деятельности. Для целесообразного перехода к комплаенс-политике разработана последовательность пяти взаимосвязанных процедур: «Определение и анализ организационной структуры ИТ-компаний», «Создание и уточнение функционала комплаенс-отдела в ИТ-компаниях», «Реализация многоуровневой интеграции комплаенс-отдела с подразделениями ИТ-компаний», «Мониторинг результатов, получаемых от внедрения комплаенса в ИТ-компаниях», «Оптимизация работы комплаенс-отдела ИТ-компаний». Особое внимание уделяется связи комплаенса с современной классификацией организационных структур, представлены рекомендации по внедрению комплаенса в иерархическую структуру ИТ-компаний. Содержание статьи может быть полезно для модернизации содержания учебной дисциплины «Комплаенс-контроль в деятельности организаций», востребованной в практике профессиональной подготовки специалистов в области управления.

**Ключевые слова:** комплаенс; комплаенс-контроль; риск; процедурная схема; проектирование внедрения; количественные методы, риск-анализ.

**Введение.** Актуальность исследования заключается в том, что современный рынок ИТ становится сложнее контролировать с позиций комплаенс-процедур. Причина этого заключается в том, что рынок испытывает значительный рост, в него инвестируют существенные финансовые ресурсы. Вместе с этим, на отечественном ИТ-рынке постоянно появляются новые технологии, которые регуляторы не успевают оперативно классифицировать и регистрировать для проведения контроля.

На сегодняшний день, применение комплаенс-политик получает распространение в значительном числе сфер и отраслей экономики. Под «комплаенсом» принято понимать комплекс инициатив, направленных на выявление несоответствий между деятельностью компаний и регулирующих стандартов. В данные стандарты входят как требования государства, так и корпоративные правила. Основным направлением комплаенс-политики является обеспечение соблюдения всех внешних и внутренних правил. Комплаенс также отвечает за предотвращение потенциальных нарушений со стороны сотрудников компаний. Отметим, что комплаенс применяется в различных сферах экономики и зарекомендовал себя как эффективную систему мер, позволяющую оптимизировать подходы риск-менеджмента в компаниях. Одним из секторов экономики, где внедрение комплаенса проходит наиболее интенсивно, является рынок информационных технологий (ИТ). В силу специфики работы ИТ-компаний, в данном секторе нередко возникают комплаенс-риски, которые могут оказывать негативное влияние на весь технологический рынок.

Целью исследования является разработка элементов методики оптимизации процессов, касающихся внедрения информационных систем, а также определение возможных перспектив дальнейшего развития комплаенса в ИТ-сфере.

Различные вопросы в области разработки методики комплаенса неоднократно были в центре внимания исследователей. Так, в публикации [17] комплаенс рассматривается в качестве правового инструмента минимизации рисков и профилактики правонарушений. Обсуждая востребованность комплаенса, авторы отмечают, что результаты хозяйствования не могут быть гарантированы, поскольку определяются множеством внешних и внутренних воздействий. Теоретические положения использования комплаенса для совершенствования реализации внутреннего контроля в экономических субъектах раскрыты в статье [10]. Мы согласны с авторами, что актуальной задачей является разработка отечественных стандартов, соответствующих международным требованиям идентификации комплаенс-рисков, связанных с реализацией бизнес-процессов.

Основные вопросы организации комплаенс-контроля в современных условиях цифровизации экономики раскрыты в исследовании [5]. Разработку комплаенс-контроля авторы связывают с достижением высоких конкурентных преимуществ и совершенствованием реализации всех этапов цифровизации и цифровой трансформации. В публикациях [7; 12; 18] раскрыта связь технологий комплаенса с преодолением корпоративного мошенничества. Работа [13] содержит обзор основных подходов, используемых для определения и измерения риска в комплаенс-менеджменте. Представленный авторами обзор может быть использован для проектирования внедрения комплаенса в ИТ-компаниях с учётом иерархии рисков, возникающих в условиях неопределённости. Определённый интерес в контексте исследования представляют статья [4], в рамках которой система комплаенс рассматривается в качестве перспективной формы управленческого контроля на предприятии. Основные пути развития системы комплаенс-контроля в работе [9] связываются с управлением комплаенс-рисками компании. Мы считаем, что представленные авторами вопросы управления комплаенс-рисками могут рассматриваться в качестве перспективного направления развития системы комплаенса.

В исследовании [11] формирование, удержание и развитие ключевых компетенций организации связывается с механизмами комплаенс-менеджмента. Отмечается, что современные механизмы менеджмента выступают важнейшим условием повышения конкурентоспособности

бизнеса. Различные аспекты корпоративного мошенничества в контексте комплаенс-менеджмента раскрыты в статьях [12; 18; 7]. Авторы указывают на востребованность количественных методов и математического моделирования о оценки последствий корпоративного мошенничества.

Не вызывает сомнений, что целесообразное внедрение комплаенс-политики может оказать положительно влияние на деятельность ИТ-компаний. Мы согласны с авторами, что комплаенс позволяет организации избегать потенциальных рисков, связанных с нарушением законодательства и локальных правил [1]. Вместе с этим проектировочная деятельность по внедрению комплаенса в ИТ-компаниях может способствовать оптимизации бизнес-процессов, касающихся как её внутрикорпоративной деятельности, так и коммуникации с внешними лицами, например партнёрами и заказчиками.

Анализ публикаций по методологии внедрения комплаенса переход к комплаенс-политике целесообразно реализовывать через последовательность следующих пяти взаимосвязанных процедур.

**Процедура 1.** «*Определение и анализ организационной структуры ИТ-компаний*». В рамках реализации первой процедуры важно учесть, что разным компаниям свойственно наличие различных организационных структур. Вид организационной структуры может объясняться особенностями бизнес-процессов организации и он, в свою очередь, влияет на характер коммуникации между стейкхолдерами. В зависимости от структуры могут различаться методы передачи информации между отделами, руководством и подчиненными. Если структура была корректно определена, становится возможным понять, каким образом осуществляется корпоративная коммуникация. Это является целесообразным, так как специалисты, осуществляющие проведение комплаенс-политики, должны иметь возможность оперативно передавать и получать нужную информацию от различных организационных единиц компании. Они также должны понимать, как информация передается в иерархии организации.

**Процедура 2.** «*Создание и уточнение функционала комплаенс-отдела в ИТ-компаниях*». Когда определена структура компании, начинается создание комплаенс-отдела. Как правило, он создается на базе существующего подразделения – например, юридического. Вместе с этим, несмотря на наличие определенной юридической базы, которая нужна для внедрения комплаенса, обычно требуется привлечение специалистов «извне». Данные специалисты могут либо обучить текущий персонал принципам проведения комплаенс-политики, либо быть принятыми в штат компании в качестве комплаенс-офицеров. Во втором случае эти специалисты отвечают за внедрение комплаенса за счет своего опыта и компетенций;

**Процедура 3.** «*Реализация многоуровневой интеграции комплаенс-отдела с подразделениями ИТ-компаний*». После создания отдела со специалистами комплаенса, требуется интегрировать его с остальными подразделениями. Это следует осуществлять через подключение к информационным системам подразделений, т.к. в них содержатся данные касательно их бизнес-процессов. Подключение должны осуществлять квалифицированные технические специалисты под руководством представителей подразделений, которые могут проконсультировать их касательно особенностей своих бизнес-процессов. Вместе с этим не является обязательной интеграция сразу со всеми подразделениями компании. В качестве «тестового» запуска сначала возможно подключиться только к одной структурной единице (подразделению, отделу или команде). В случае, если подключение к системам этой единицы окажется успешным, и комплаенс-отдел будет получать все нужные данные – возможно продолжить интеграцию с оставшимися структурами [15].

**Процедура 4.** «*Мониторинг результатов, получаемых от внедрения комплаенса в ИТ-компаниях*». После интеграции комплаенс-отдела с остальными подразделениями компании, требуется убедиться, что эта интеграция прошла успешно. Необходимо осуществлять мониторинг результатов деятельности комплаенс-офицеров, чтобы выявлять возможные ошибки. Данные ошибки могут возникать в случае неправильного подключения к информационным системам подразделений – например, не передаются все данные или некорректно высчитываются комплаенс-показатели. В качестве другой причины может выступать неправильное понимание бизнес-процессов подразделений, из-за чего

комплаенс-специалисты выявляют неактуальные комплаенс-риски и предлагают неподходящие решения.

**Процедура 5.** «*Оптимизация работы комплаенс-отдела ИТ-компаний*». На основании мониторинга результатов, происходит корректировка работы комплаенс-отдела. Проходит окончательная настройка подключения к информационным системам подразделений, актуализация методик расчета комплаенс-показателей, разъяснение вопросов по бизнес-процессам для комплаенс-офицеров. Оптимизация считается завершённой, когда со стороны комплаенс-отдела перестают возникать ошибки, свойственные четвертой процедуре.

Как следует из последовательности процедур проектирования, представленных ранее, нами выделены пять основных «верхнеуровневых» этапов внедрения комплаенса в ИТ-компанию. Мы считаем, что в практике реального корпоративного управления каждый из данных этапов может «разбиваться» на дополнительные этапы. Вместе с этим, все зависимости от особенностей операционной деятельности компании, пять вышеуказанных процедур могут рассматриваться в качестве универсальных и внедряться в любой организации.

Отметим, что процедуры по внедрению комплаенса у ИТ-компаний не отличаются от таковых у нетехнологических организаций. Однако различия заключаются в характере комплаенс-контроля: будучи технологическими предприятиями, ИТ-компания могут контролироваться не только нормативно, но и позиций технических стандартов. Это связано с тем, что разрабатываемые системы должны соответствовать определенным критериям качества (понятные интерфейсов, быстрая загрузка страниц, удобство работы с данными и др.). Особое внимание в процессе проектирования внедрения комплаенса в ИТ-компаниях следует уделять методам нормативного регулирования и техническим стандартам. На их основе в практике внедрения комплаенса в ИТ-компаниях целесообразно применять алгоритм по обеспечению комплаенс-контроля в ИТ-компаниях.

Данный алгоритм состоит из двух этапов: основного этапа, включающего в себя учёт Федеральных законов РФ и разработанных к настоящему времени ГОСТов по созданию ПО, а также корректирующего этапа, в рамках которого уделяется внимание вопросам корпоративной этики и внутренней политики, а также учитываются международные стандарты и своды знаний. Остановимся на содержании представленных ранее этапов более подробно. В рамках основного этапа целесообразно «закрепить» обязательные требования, утвержденные в Федеральных законах и ГОСТах. В процессе последующего корректирующего этапа комплаенс-специалистам следует утвердить (или модифицировать) дополнительные документы: корпоративную этику и политику компании в качестве нормативных документов, международные стандарты и своды знаний в качестве технических стандартов. Отметим, что данные документы не являются обязательными с позиции закона. Поэтому могут быть подобраны те из них, которые будут наиболее эффективно оптимизировать комплаенс-политику в организации.

Таким образом, внедрение комплаенса в ИТ-компаниях представляет из себя сложный процесс, реализация которого требует использования методологии проектировочной деятельности. Мы считаем, что сначала целесообразно предпринять ряд шагов, направленных на создание комплаенс-отдела и его интеграции со структурными единицами компании. После этого следует сформировать ряд документов (основные и корректирующие), на основании которых будет осуществляться комплаенс-контроль. Создание неэффективной ИТ-системы может быть расценено как один из комплаенс-рисков. Риск может заключаться в несоблюдении требований к качеству разработанного ИТ-инструмента [8]. В контексте исследования определенный интерес представляют работы [2; 3], содержащие рекомендации по количественной оценке последствий реализации рисков ситуаций, возникающих в различных областях хозяйственной деятельности.

Как уже было упомянуто, этапы внедрения комплаенса могут зависеть от организационной структуры ИТ-компаний. В общем виде, с учетом различных отделов, технологическая организация может достаточно сложную организационную структуру, включающую совет директоров (первый уровень), финансовое подразделение, подразделение ИТ, подразделение HR, подразделение маркетинга и продаж (второй уровень – подразделения), отдел разработки приложений, отдел

аналитических решений, отдел технической поддержки (третий уровень – отделы), а также команда ETL-процессов, команда BI-разработки и команда бизнес-анализа (четвертый уровень – команды).

Следует заметить, что представленная иерархия уровней отображает «верхнеуровневую» структуру компании: в данной схеме не предусмотрена детализация до всех существующих структурных единиц. Вместо этого назначением схемы является показать, какие основные виды деятельности осуществляются как внутри организации (финансы и HR), так и по отношению ко внешним клиентам (маркетинг, продажи, ИТ-продукты). Возможно заметить, что в общем виде структура компании детализируется следующим образом (от больших структурных единиц к меньшим): совет директоров; подразделения; отделы и команды.

После совета директоров (первого уровня иерархии), наиболее влиятельными единицами являются подразделения (второй уровень); они агрегируют функции, которыми компания влияет как на сотрудников, так и клиентов. Данные функции – от управления денежными потоками до коммуникации со стейкхолдерами, объединяются в общие направления – финансы, ИТ, HR, маркетинг и продажи. Вместе с этим, несмотря на наличие направлений, в компании могут формально отсутствовать полноценные подразделения, которые за них отвечают. Каждому из направлений могут соответствовать определенные отделы (3 уровень иерархической структуры), которые выполняют соответствующие функции. Обеспечивая постоянную коммуникацию, отделы одного направления фактически могут формировать неформальное подразделение по своему направлению. Тогда сами отделы делятся на рабочие команды (последний, 4 уровень): каждая команда отвечает за свою часть функционала продукта, среди которых отметим следующие:

- команда бизнес-анализа, вместе с командами ETL-процессов и BI-разработке образуют отдел аналитических решений;
- бизнес-анализ отвечает за сбор требований, которые клиенты выдвигают к проектируемой отчетности [16];
- ETL-процессы ответственны за передачу данных из исходных систем в систему [20];
- BI-разработка проектирует систему, собирая требования от команды бизнес-анализа и подготовленные данные от команды ETL-процессов [14].

Вместе эти команды могут образовать отдел аналитических решений – данный отдел отвечает за создание специализированных инструментов аналитики (отчетов и инфопанелей). Помимо этого, существует отдел разработки приложений, разрабатывающий ИТ-системы «с нуля» (к таковым относятся вебсайты, порталы и платформы). Отдел технической поддержки отвечает за поддержание функционирования ИТ-систем – как разработанных для внешних заказчиков, так и внедренных в информационный ландшафт компании. Данные отделы образуют ИТ-направление, в рамках которого осуществляется проектирование всех систем компании. В таком случае, прочие отделы также делятся на команды и формируют свои направления.

Отметим, что как правило ИТ-компания управляется советом директоров, делится на направления, которые, в свою очередь, детализируются до отделов и рабочих команд. Вместе с этим, следует заметить, что данная модель является упрощенным представлением фактической организационной структуры компании. Она также не учитывает «текучесть» сотрудников в рамках проектной деятельности – т.е. в процессе работы над проектом могут привлекаться сотрудники из различных структурных единиц. То есть коммуникация осуществляется не только «вертикально» (направление – отдел – команда), но и «горизонтально»: между различными командами из разных отделов и направлений.

Согласно современной классификации принято выделять следующие основные виды организационной структуры компании:

*линейная организационная структура* (главный руководитель контролирует линейных, которым подчиняются закрепленные за ними сотрудники);

*функциональная организационная структура* (компания делится на обособленные подразделения, которые выполняют свои функции (продажи, HR и т.д.) и подчиняются генеральному директору);

*линейно-функциональная организационная структура* (часть подразделений контролируется линейно (напрямую генеральным директором), другие – функционально (через директоров направлений));

*дивизиональная организационная структура* (компания делится на обособленные подразделения, каждое из которых занимается разработкой собственного продукта [6]);

*матричная организационная структура* (рабочие группы временно подчиняются руководителю проектов и главе подразделению).

Организационная структура типичной ИТ-компании среднего звена в большинстве случаев может быть охарактеризована как «матричная». Деятельность компании регулируется как «горизонтально» - руководителями проектов, там и «вертикально» - руководителями отделов и направлений. К преимуществам данного вида структуры относятся: четкое распределение обязанностей в команде и наличие определенной самостоятельности у их участников.

Матричная организационная процедура позволяет оптимально наладить разработку системы, в том числе коммуникацию между участниками команд и их руководителями [19]. При матричной структуре становится возможным более оперативно актуализировать требования. Вместе с этим, следует учитывать, что мелкие фирмы и крупные корпорации могут иметь другой вид организационной структуры, что может повлиять на процесс внедрения комплаенса в организации.

**Выводы.** Представленный в статье подход может быть полезен для модернизации содержания учебной дисциплины «Комплаенс-контроль в деятельности организаций», востребованной в практике профессиональной подготовки специалистов в области управления.

В современных условиях наблюдается дефицит в специалистах в сфере комплаенс-контроля в деятельности организаций, обладающими навыками идентификации и управления рисками, возникающими в ИТ-компаниях. Востребованными являются теоретические знания в области системы внутреннего контроля, а также компетенции, позволяющие реализовать проверку деятельности ИТ-компании в контексте соответствия ее законодательству, правилам и стандартам поведения на рынке программного обеспечения, управления конфликтами интересов производителей и потребителей программного обеспечения, а также противодействия угрозам внутренних и внешних правонарушений. Предлагаемый в статье проектировочный подход к внедрению комплаенса в ИТ-компаниях способствует развитию системы контроля и эффективного контроля финансовых потерь.

По результатам исследования возможностей проектировочной деятельности к внедрению комплаенса в ИТ-компанию выделены значимые направления, учёт которых обеспечивает полное соответствие законодательным требованиям, внутренним политикам и современным стандартам. К таким направлениям относятся *количественная оценка рисков* (реализация анализа рисков в области комплаенса для уточнения потенциальных угроз и уязвимостей, определение приоритетных областей для внедрения комплаенса с учётом идентификации рисков и построения их иерархии), *разработка политики и процедур* (создание и документирование внутренних политик в ИТ-компаниях, касающихся соблюдения законодательных актов, этических норм и стандартов в области программного обеспечения), *обучение сотрудников и повышение осведомленности руководства* (организация и проведение профессионально ориентированных программ по вопросам использования комплаенс-технологий; информирование сотрудников ИТ-компаний о важности соблюдения норм и правил и ответственности за их несоблюдение), *развитие системы мониторинга и аудита* (внедрение мониторинга для отслеживания соблюдения комплаенс-политик; проведение регулярных внутренних и внешних аудитов с целью оценки эффективности реализуемых ИТ-компанией комплаенс-программ), *управление данными и конфиденциальностью* (обеспечение соблюдения законов о защите данных, разработка политик по обработке и хранению персональных данных); *управление инцидентами* (разработка процедур для реагирования на инциденты, связанные с нарушением комплаенса; создание системы уведомления о нарушениях и их расследования).

## Литература

1. Буянский С. Г. Корпоративное управление, комплаенс и риск-менеджмент: Учебное пособие для магистрантов / С. Г. Буянский, Ю. В. Трунцевский – М.: РУСАЙНС, 2020. – 342 с.
2. Власов, Д. А. Методика количественного анализа при принятии решений в различных информационных условиях / Д. А. Власов // Системные технологии. – 2018. – № 4(29). – С. 18-29.
3. Власов, Д. А. Особенности комплексного использования количественных методов в финансовой сфере / Д. А. Власов // Системные технологии. – 2020. – № 1(34). – С. 133-139.
4. Выползова, О. О. Система комплаенс как одна из форм управленческого контроля на предприятии / О. О. Выползова, Ю. В. Маркина // Управление в современных системах. – 2021. – № 4(32). – С. 51-59.
5. Головин, С. В. Вопросы организации комплаенс-контроля в условиях цифровой экономики / С. В. Головин, М. С. Луценко, О. О. Шендрикова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2021. – № 2. – С. 15-26.
6. Головкин Р. Б. Механизмы цифровизации права и юридический комплаенс: учеб. пособие / Р. Б. Головкин, Е. Р. Крайнова, В. С. Манохин; под ред. проф. Р. Б. Головкина; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2022 – 170 с.
7. Городнова О.Н., Семенов А.А. Корпоративное мошенничество в системе угроз экономической безопасности организации: механизмы противодействия // Актуальные проблемы правовой защиты бизнеса: вызовы и риски современности и пути их разрешения. – 2019. – С. 46–53.
8. ГОСТ 28806-90. Качество программных средств. Термины и определения = Software quality. Terms and definitions: Межгосударственный стандарт: издание официальное: утвержден и введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 25.12.90 № 3278 г.: введен впервые – Москва, 1990 – 8 с. [Электронный ресурс] / Консультант-плюс. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. (дата обращения: 15.01.2025).
9. Иванченко, Н. Ш. Пути развития системы комплаенс-контроля: управление комплаенс-рисками компании / Н. Ш. Иванченко, Т. Х. Хошимов, О. М. Киселев // Журнал прикладных исследований. – 2021. – № 1-3. – С. 52-59.
10. Кеворкова, Ж. А. Концептуальные положения комплаенс как формы внутреннего контроля в экономических субъектах / Ж. А. Кеворкова, Н. Г. Сапожникова // Учет. Анализ. Аудит. – 2020. – Т. 7, № 2. – С. 6-16.
11. Ключевые компетенции и корпоративный венчуринг / А. И. Каширин, В. В. Стрелюк, А. С. Семенов [и др.] // Cloud of Science. – 2019. – Т. 6, № 2. – С. 315-329.
12. Коновалова О.В., Агеева Л.С. Сущность и содержание явления корпоративного мошенничества в деятельности российских компаний // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2020. – Т. 10. – № 8-1. – С. 199–208.
13. Крепышева, А. М. Определение и измерение риска в комплаенс-менеджменте / А. М. Крепышева, А. А. Сергиевская, М. А. Сторчевой // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2020. – Т. 11, № 2. – С. 150-159.
14. Морозова И. А., Сметанина А. И., Сметанин А. С. Менеджмент устойчивого развития бизнеса на основе принципов социальной и экологической ответственности в контексте цифровой трансформации // Экономика и управление. 2023. №1 (29). С. 54-65.
15. Обласов А. А. Чат-бот. Особенности и механизмы // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – №97-12. – С. 158-161.
16. Основы бизнес-анализа: учебное пособие / коллектив авторов; под ред. В. И. Бариленко. – 2-е изд., испр. – М.: КНОРУС, 2022 – 270 с. – ISBN 978-5-406-09277-4.
17. Попондопуло, В. Ф. Комплаенс как правовой инструмент минимизации рисков и профилактики правонарушений / В. Ф. Попондопуло, Д. А. Петров // Вестник Санкт-Петербургского университета. Право. – 2020. – Т. 11, № 1. – С. 102-114.
18. Раджабов Р.Ш. Роль внутреннего контроля в профилактике и выявлении корпоративного мошенничества // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2022. – Т. 12. – № 3-1. – С. 502–509.
19. Утечки данных: как случаются и что с ними делать [Электронный ресурс] / vc – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://vc.ru/marketing/513152-utechki-dannyh-kak-sluchayutsya-i-chto-s-nimi-delat> (дата обращения: 07.06.2024)
20. Филин С. А., Садыков С. Ф., Уткин А. Ю. Оценка эффективности инновационных проектов в высокотехнологичных ИТ-компаниях // Региональная экономика: теория и практика. – 2023. – №12 (519). – С. 2313-2326.

## Issues of designing compliance implementation in an IT company

Sinchukov A.V.

P. Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

The article reveals the main issues of implementing compliance in an IT company, aimed at reducing the risks associated with violations of the law, deterioration of employee conditions, and a decrease in the quality of software being developed. The article analyzes the role of compliance control and the design approach to its implementation in business practice, the implementation of which is aimed at managing the risks of an IT company and improving the efficiency of economic activity. For an expedient transition to a compliance policy, a new sequence of five interrelated procedures has been developed: "Definition and analysis of the organizational structure of an IT company." "Creation and refinement of the functionality of the compliance department in an IT company." "Implementation of multi-level integration of the compliance department with the divisions of the IT company." "Monitoring the results obtained from the implementation of compliance in an IT company." "Optimizing the work of the compliance department of an IT company." Special attention is paid to the relationship of compliance with the modern classification of organizational structures, and recommendations on the implementation of compliance in the hierarchical structure of an IT company are presented. The content of the article may be useful for modernizing the content of the discipline "Compliance control in the activities of organizations", which is in demand in the practice of professional training of management specialists.

Keywords: compliance; compliance control; risk; procedural scheme; implementation design; quantitative methods, risk analysis.

## References

1. Buyansky S. G. Corporate governance, compliance and risk management: A textbook for undergraduates / S.G. Buyansky, Yu.V. Truntsevsky – М.: RUSAINS, 2020. – 342 p.
2. Vlasov, D. A. Methodology of quantitative analysis in decision-making in various information conditions / D. A. Vlasov // System technologies. – 2018. – № 4(29). – Pp. 18-29.
3. Vlasov, D. A. Features of the integrated use of quantitative methods in the financial sector / D. A. Vlasov // System technologies. – 2020. – № 1(34). – Pp. 133-139.
4. Vypolzova, O. O. Compliance system as one of the forms of managerial control at the enterprise / O. O. Vypolzova, Yu. V. Markina // Management in modern systems. – 2021. – № 4(32). – Pp. 51-59.
5. Golovin, S. V. Issues of the organization of compliance control in the digital economy / S. V. Golovin, M. S. Lutsenko, O. O. Shendrikova // Bulletin of Voronezh State University. Series: Economics and Management. – 2021. – No. 2. – pp. 15-26.
6. Golovkin R. B. Mechanisms of law digitalization and legal compliance: textbook. manual / R. B. Golovkin, E. R. Krainova, V. S. Manokhin; edited by prof. R. B. Golovkin; Vladimir State University named after A. G. and N. G. Stoletov. Vladimir: Publishing House of the All-Russian State University, 2022 – 170 p.
7. Gorodnova O.N., Semenov A.A. Corporate fraud in the system of threats to the economic security of an organization: counteraction mechanisms // Actual problems of legal protection of business: challenges and risks of our time and ways to resolve them. – 2019. – pp. 46-53.
8. GOST 28806-90. Software quality. Terms and definitions = Software quality. Terms and definitions: Interstate standard: official publication: approved and put into effect by Resolution of the USSR State Committee for Product Quality Management and Standards dated 12/25/90 No. 3278: introduced for the first time – Moscow, 1990 – 8 p. [Electronic resource] / Consultant-plus. – Electron. dan. – Access mode: <http://www.consultant.ru>. (date of access: 15.01.2025).
9. Ivanchenko, N. S. Ways of developing the compliance control system: managing the company's compliance risks / N. S. Ivanchenko, T. H. Khoshimov, O. M. Kiselev // Journal of Applied Research. – 2021. – № 1-3. – pp. 52-59.
10. Kevorkova, J. A. Conceptual provisions of compliance as a form of internal control in economic entities / J. A. Kevorkova, N. G. Sapozhnikova // Accounting. Analysis. Audit. 2020. – Vol. 7, No. 2. – pp. 6-16.
11. Key competencies and corporate venture / A. I. Kashirin, V. V. Strelayuk, A. S. Semenov [et al.] // Cloud of Science. – 2019. – Vol. 6, No. 2. – pp. 315-329.
12. Konovalova O.V., Ageeva L.S. The essence and content of the phenomenon of corporate fraud in the activities of Russian companies // Economics: yesterday, today, tomorrow. – 2020. – Vol. 10. – No. 8-1. – pp. 199-208.
13. Krepyшева, A.M. Definition and measurement of risk in compliance management / A.M. Krepyшева, A. A. Sergievskaya, M. A. Storcheva // Strategic decisions and risk management. – 2020. – Vol. 11, No. 2. – Pp. 150-159.
14. Morozova I. A., Smetanina A. I., Smetanin A. S. Management of sustainable business development based on the principles of social and environmental responsibility in the context of digital transformation // Economics and management. 2023. No. 1 (29). pp. 54-65.
15. Oblasov A. A. Chatbot. Features and mechanisms // Trends in the development of science and education. – 2023. – No. 97-12. – pp. 158-161.
16. Fundamentals of business analysis: a textbook / collective of authors; edited by V. I. Barilenko. – 2nd ed., ispr. – М.: KNORUS, 2022 – 270 p. – ISBN 978-5-406-09277-4.
17. Popondopulo, V. F. Compliance as a legal instrument for minimizing risks and preventing offenses / V. F. Popondopulo, D. A. Petrov // Bulletin of St. Petersburg University. Pravo, 2020, vol. 11, No. 1, pp. 102-114.
18. Radjabov R.S. The role of internal control in the prevention and detection of corporate fraud // Economics: yesterday, today, tomorrow. – 2022. – Vol. 12. – No. 3-1. – pp. 502-509.
19. Data leaks: how they happen and what to do with them [Electronic resource] / vc – Electron. dan. – Access mode: <https://vc.ru/marketing/513152-utechki-dannyh-kak-sluchayutsya-i-chto-s-nimi-delat> (date of access: 06/07/2024)
20. Filin S. A., Sadykov S. F., Utkin A. Yu. Evaluation of the effectiveness of innovative projects in high-tech IT companies // Regional economics: theory and practice. – 2023. – №12 (519). – Pp. 2313-2326.

# Оценка эффективности функционирования организационных структур для компаний

## Соболевская Александра Игоревна

кандидат юридических наук, доцент кафедры менеджмента и права, Высшая школа технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна,

## Трейман Марина Геннадьевна

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и организации производства, Высшая школа технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна,

В исследовании представлены особенности формирования организационных структур в российских корпорациях, принципы их формирования в зависимости от влияния на них внешних вызовов. Изменчивость внешней среды оказывает серьезное влияние на устойчивость и стабильность компании, поэтому необходимо разрабатывать гибкие и адаптивные организационные структуры. В России применяются наиболее часто линейно-функциональная и матричные структуры, что позволяет менять принципы управления и реорганизовывать компании. Рассмотрены 3 группы показателей, влияющих на организационную структуру и позволяющих определить их эффективность и представлены методы нормативный, функциональный и процессный.

**Ключевые слова:** организационная структура, гибкость, управленческие процессы, процессный подход, реинжиниринг, иерархия

В настоящее время системы менеджмента динамично изменяются в современной действительности, поэтому происходят постоянные изменения как с точки зрения теории менеджмента, так и с точки зрения динамических изменений в практике. Одним из изменяющихся направлений можно считать реорганизацию организационных структур предприятия. Организационная структура – это иерархическая цепь подчинения и взаимосвязи функциональных обязанностей сотрудников организации.

Организационная структура изменяется в зависимости от степени изменчивости внешней среды и сформированной системы управления организацией. По сути, организационная структура компании является собираемой, так как для компаний организационная структура должна быть гибкой и сочетать в себе элементы различных организационных структур.

Наиболее часто применимой в России является линейно-функциональная организационная структура. Данный тип отличается от других четкой градацией и линейно соподчиненностью, то есть функции разграничены и регламентированы с помощью локальных нормативно-правовых актов компании. Помимо линейно-функциональной организационной структуры, все большую востребованность получила матричная структура. Линейно-функциональная организационная структура относится к механистическому типу, то есть позволяет изменять элементарный состав и позволяет комбинировать отделы и корректировать их функционал в зависимости от изменения условий внешней среды.

Таблица 1  
Классификация структурных подразделений организации по видам [8; 11]

Вид	Элементы и их характеристика
Управленческие	Элементы формируются по отраслевому и функциональному признакам, что дает возможность эффективно организовать реализацию отдельных направлений. В состав элементов корпоративных структур входят: отделы, департаменты, службы, бюро. Элементы подразделяются в зависимости от количества, то есть численного состава и разделения функциональных обязанностей.
Самостоятельные структурные подразделения	Отдельные самостоятельные единицы, деятельность которых направлена на обеспечение основных процессов деятельности компании. Обособливаются из-за функциональных особенностей. В состав входят участки и секторы, группы, то есть эти элементы позволяют обеспечить постоянство состава подразделения.
Основные структурные подразделения	Выполняют основные функции, стратегические цели и задачи, которые перед собой ставит предприятие.
Обеспечивающие структурные подразделения	Направлены на обеспечение основных процессов предприятия и позволяют им эффективно и стабильно функционировать.

Эффективность организационной структуры определяется достижением целей и задач в сфере управления, которых добивается компания, то есть это устойчивость и стабильный финансовый результат, а также конкурентоспособность на рынке. При этом сравнение деятельности компании происходит в динамике, что дает оценить эффективность формирования иерархических уровней и показателей организационной структуры. Эффективность организационной структуры определяется следующими группами эффективности (рисунок 1).



Рисунок 1. Группы показателей эффективности формирования и управления организационной структурой [4]

При этом проводится сравнение с нормативными характеристиками аппарата управления, в том числе включая показатели [5; 6]:

1. Экономическая эффективность управления в рамках функционирующей организационной структуре (при этом автор понимает комплекс затрат на осуществления эффективного функционирования компании, стоимость и себестоимость получения единицы продукции / работ / услуг).

2. Возможность адаптации системы управления для более эффективного управления задачами организации. В основном в данном понятии рассматривается адаптивность к внешним условиям и вызовам.

3. Организационная структура должна обладать гибкостью, что даст возможности реорганизовывать ее и оптимизировать под изменяющиеся внешние условия.

4. Необходимо организовывать структуру управления, позволяющую оперативно решать задачи по управлению и развитию организации, то есть максимально соответствующую целям и задачам компании.

5. Организация надежности аппарата управления, то есть эффективность функционирования и стабильность дают возможность оперативно и в сроки принимать решения.

К критериям рациональной организационной структуры относятся [2; 12]:

- формирование организационной структуры без дублирования функций и соблюдения норм управляемости;

- должны быть соблюдены социальные эффекты и распределена нагрузка между сотрудниками и выполняемыми ими трудовыми функциями;

- построение эффективных коммуникаций и выстроение лестниц карьерного роста на основании профессионализма;

- целостность структуры и возможность эффективного взаимодействия между отделами – службами – подразделениями.

Изменение организационных структур – это перечень мероприятий, направленный на улучшения функционирования организации за счет комплекса мероприятий, направленных на изменение и трансформацию бизнес-структур [10].

При этом изменения организационной структуры могут происходить следующим образом [7; 9]:

А) В рамках изменения одного компонента (отдела или службы) происходят изменения и это оказывает влияние на результативность деятельности всей организации.

Б) Полностью перестройка существующей структуры организации с изменением функциональных особенностей управления, состава и целеполагания.

Основные методы улучшения организационной структуры и их описание представлены в таблице 2.

Таким образом, в заключении можно сделать следующие выводы:

- организационная структура должна обладать такими свойствами как гибкость и изменчивость, в ряде случаев она должна быть устойчива к внешним вызовам, но при этом возможна ее перестройка в современной действительности;

- организационная структура имеет множество видов и выбирается руководством в зависимости от потребностей компании;

- организационная структура должна быть эффективной и должна быть направлена на реализацию управленческих решений;

- в российской Федерации современные компании выбирают в основном линейно-функциональную структуру из-за четкой иерархии и выстроения цепочки подчиненности, но при этом стала преобладать и матричная структура;

- методами реорганизации бизнес-структур могут быть: нормативный, процессный и функциональный, выбор метода зависит от конкретных обстоятельств и целей компании.

Таблица 2  
Методы изменения организационной структуры и их описание [1; 3]

Наименование	Описание метода
Функциональный	Проводится анализ функционала и предлагаются варианты по перестройке организационной структуры компании. При анализе выявляется дублирование функций и излишний функционал организации.
Процессный	Используется метод реинжиниринга бизнес-процессов, который позволяет перестраивать сложившиеся в компании бизнес-процессы, что улучшает работу подразделений и функционирование сотрудников.
Нормативный	Позволяет определить оптимальную численность работников на основании принципов нормирования. При этом нормированию подвергаются такие показатели как время, численность, отдельные операции (если это касается производственного процесса).

#### Литература

1. Савин Ю. В., Платов О. К. Организационная структура инновационно-активного предприятия: теория и практика, методическое обеспечение формирования и управления: [монография] / Ярославль: Канцлер, 2016. - 110 с.

2. Чибикова Т. В., Кахович В. В. Теоретико-методологические подходы к проведению организационной диагностики: монография / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет». - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2017. - 107 с.

3. Нехайчик В. К. Органы исполнительной власти в Российской Федерации: организационно-правовые основы формирования и деятельности: (организационная структура механизма административно-правового воздействия в РФ: современная модель и проблемы ее совершенствования) / Владимир Нехайчик. - Сургут: Библиографика, 2014. - 189 с.

4. Галкин А. В. Влияние НТР на структуру и функции государства [Электронный ресурс] / Москва: Лаборатория книги, 2012. - 152 с.

5. Алексеев В. Б. Совершенствование организационной структуры подразделений горного предприятия в условиях изменения спроса на продукцию: теория и практика: монография / Асбест: Титул, 2023. - 90 с.

6. Гуськова Н. Д., Ерастова А. В., Малясова М. М. Организационная культура и эффективность деятельности промышленного предприятия: монография / Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Мордовский гос. ун-т им. Н. П. Огарева». - Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2014. - 126 с.

7. Христофорова Л. В. Субконтрактинг в системе управления развитием промышленного предприятия: методические основы и организационная структура / Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов». - Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов, 2012. - 110 с.

8. Изаров В. Т., Коржубаев А. Г., Костиков Д. А., Эдер Л. В. Нефтегазовый бизнес России: организационная структура, технологические условия, международные проекты / Москва: Московские учебники-СидДипресс, 2011. - 254 с.

9. Попова Л. Ф. Адаптационный механизм управления организационной структурой промышленного предприятия / Саратовский соц.-экон. ин-т (фил.) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова». - Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2014. - 161 с.

10. Туровец О. Г., Амелин С. В., Гнитиева Н. С. Методы и модели формирования и развития интегрированных организационно-производственных структур / ГОУ ВПО «Воронеж. гос. техн. ун-т». - Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010. - 268 с.

11. Штефан В. И., Штефан Е. В., Лутченко В. Г., Лутченко Т. В. Формирование стратегии развития предприятия, входящего в интегрированную структуру: монография / Акционерное общество «Воронежский научно-исследовательский институт «Вега». - Воронеж: АО «ВНИИ «Вега», 2016. - 125 с.

12. Кукушкин С. Н., Янковская В. В., Наумова Е. А., Ярчак И. Л. Теория бизнес-организации: монография / Москва: ИНФРА-М, 2017. - 237 с.

#### Assessment of the effectiveness of organizational structures for companies

Sobolevskaya A.I., Treyman M.G.

St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design

The study presents the features of the formation of organizational structures in Russian corporations, the principles of their formation depending on the impact of external challenges on them. The variability of the external environment has a serious impact on the sustainability and stability of the company, so it is necessary to develop flexible and adaptive organizational structures. In Russia, linear-functional and matrix structures are most often used, which makes it possible to change management principles and reorganize companies. 3 groups of indicators affecting the organizational structure and allowing to determine their effectiveness are considered, and normative, functional and process methods are presented. Keywords: organizational structure, flexibility, management processes, process approach, reengineering, hierarchy

#### References

1. Savin Yu. V., Platon O. K. Organizational structure of an innovatively active enterprise: theory and practice, methodological support for formation and management: [monograph] / Yaroslavl: Kanzler Publ., 2016. 110 p.
2. Chibikova T. V., Kakhovich V. V. Theoretical and methodological approaches to organizational diagnostics: a monograph / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Omsk State Technical University. Omsk: Publishing House of OmSTU, 2017. 107 p.
3. Nekhaychik V. K. Executive authorities in the Russian Federation: organizational and legal bases of formation and activity: (organizational structure of the mechanism of administrative and legal influence in the Russian Federation: a modern model and problems of its improvement) / Vladimir Nekhaychik. Surgut: Bibliografika Publ., 2014. 189 p.
4. Galkin A.V. The impact of NTR on the structure and functions of the state [Electronic resource] / Moscow: Laboratory of Books, 2012. 152 p.
5. Alekseenko V. B. Improving the organizational structure of mining enterprises in the context of changing demand for products: theory and practice: monograph / Asbestos: Title, 2023. 90 p.
6. Guskova N. D., Erastova A.V., Malyasova M. M. Organizational culture and efficiency of an industrial enterprise: a monograph / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education. education "N. P. Ogarev Mordovian State University". Saransk: Publishing House of the Mordovian University, 2014. 126 p.
7. Khristoforova L. V. Subcontracting in the management system for the development of an industrial enterprise: methodological foundations and organizational structure / Federal State Budget. educated. institution of higher Prof. education " With .-St. Petersburg State University of Economics and Finance. Saint Petersburg: Publishing House of the Saint Petersburg State University of Economics and Finance, 2012. 110 p.
8. Izarov V. T., Korzhubaev A. G., Kostikov D. A., Eder L. V. Oil and gas business of Russia: organizational structure, technological conditions, international projects / Moscow: Moscow Textbooks-SiDipress, 2011. 254 p.
9. Popova L. F. Adaptive mechanism for managing the organizational structure of an industrial enterprise / Saratov Social and Economic University. Institute (phil.) of the Plekhanov Russian University of Economics. Saratov: Saratov Socio-Economic Institute (branch) of the Plekhanov Russian University of Economics, 2014, 161 p.
10. Turovets O. G., Amelin S. V., Gnitieva N. S. Methods and models of formation and development of integrated organizational and production structures / Voronezh State Technical University. un-t". - Voronezh: Voronezh State Technical University, 2010, 268 p.
11. Stefan V. I., Stefan E. V., Lutchenko V. G., Lutchenko T. V. Formation of a development strategy for an integrated enterprise: monograph / Joint Stock Company Voronezh Scientific Research Institute Vega. Voronezh: VNII Vega JSC, 2016. 125 p.
12. Kukushkin S. N., Yankovskaya V. V., Naumova E. A., Yarchak I. L. Theory of business organization: a monograph / Moscow: INFRA-M, 2017. - 237 p.

# Понятие туристических услуг в условиях Индустрии 4.0

**Морозов Роман Владимирович**

д-р экон. наук, профессор кафедры публичного управления и делового администрирования Херсонский государственный педагогический университет, morozovivanr1997@yandex.ru

**Сомова Яна Витальевна**

аспирант кафедры публичного управления и делового администрирования Херсонский государственный педагогический университет, somovaya07@mail.ru

В статье рассматривается концепция туристических услуг в контексте индустрии 4.0, акцентируя внимание на важности интеграции современных технологий в туристическую сферу. Обсуждаются характеристики туристических услуг, отличия между туристической услугой и туристическим продуктом, а также влияние новых технологий на качество предоставляемых услуг. Особое внимание уделяется условиям, в которых туристические услуги становятся важным элементом экономики, способствующим созданию рабочих мест и развитию инфраструктуры.

**Ключевые слова:** туристические услуги, индустрия 4.0, технологии, незаменимость, устойчивое развитие, персонализация, экономика.

Современные изменения в экономике и технологиях влияют на все сферы жизни, в том числе и на туристическую индустрию. Понятие туристических услуг в условиях Индустрии 4.0 становится все более актуальным, поскольку новые технологии и цифровые решения преобразуют подходы к организации путешествий и отдыха.

В эпоху цифровизации и автоматизации туристические услуги становятся более разнообразными и доступными. С помощью современных технологий путешественники могут легко планировать свои поездки, сравнивать предложения и находить наиболее подходящие варианты для себя. Это создает уникальные возможности для компаний в сфере туризма, стремящихся адаптироваться к новым требованиям клиентов.

Важным этапом для понимания понятия туристических услуг является обращение к их официальной трактовке, содержащейся в Федеральном законе Российской Федерации "Об основах туристской деятельности в Российской Федерации" (Федеральный закон от 24 ноября 1996 года № 132-ФЗ). Этот закон определяет туристские услуги как совокупность услуг, оказываемых предприятиями туристской отрасли, которые включают в себя транспорт, размещение, экскурсионное обслуживание и прочие услуги, связанные с организованным отдыхом и путешествиями [1].

Согласно научным взглядам, туристическая услуга включает в себя целый ряд составляющих. Например, М.Б. Биржаков описывает ее как совокупность целенаправленных действий, ориентированных на обеспечение потребностей туристов и экскурсантов. Эти услуги должны соответствовать целям туризма и не противоречить общепринятым моральным стандартам. Это подтверждает вывод о том, что туристическая услуга имеет не только экономическое, но и социальное значение [2].

Как отмечает В.А. Квартальнов, существует несколько ключевых особенностей туристической услуги. Во-первых, она не может быть сохранена для будущих продаж, что делает ее невозможной для хранения в материальном смысле. Во-вторых, до момента потребления клиенты не могут оценить качество услуги, что свидетельствует о ее неосвязаемости. Кроме того, туристические услуги подвержены сезонным колебаниям, имеют статическую привязку к определенным местам и создаются на основе различий во времени между их покупкой и фактическим потреблением [3].

А.В. Радонова добавляет, что туристские услуги не подразумевают материального объекта, и их качество напрямую зависит от особенностей их представления и потребления. Так как каждая туристическая услуга индивидуализирована в соответствии с запросами клиента, это подчеркивает их уникальность [4].

Кроме того, требования к туристическим услугам также изложены в законодательстве о защите прав потребителей, в частности в Законе Российской Федерации от 7 февраля 1992 года № 2300-1, который устанавливает необходимость обеспечения безопасности и сохранности имущества туристов.

Важно также отметить разницу между туристической услугой и туристским продуктом. Туристский продукт, как указано в статье 10 ФЗ «Об основах туристской деятельности» [1], представляет собой комплекс услуг по перевозке и проживанию, предлагаемых по общей цене. Е.А. Джанджугазова определяет туристский продукт как совокупность потребительных стоимостей с рекреационным эффектом, а Г.А. Бунич дополняет это определение, указывая на необходимость наличия как основных, так и дополнительных услуг для достижения цели туристической поездки [5,6].

Таким образом, понятие туристической услуги обширно – это не просто взаимодействие между клиентом и сервисом, а комплексный процесс, который требует учета множества факторов, включая личные предпочтения туристов, рыночные условия и законодательные нормы.

В условиях индустрии 4.0 понятие и значение туристических услуг становятся особенно важными, поскольку современный рынок требует от участников гибкости, инновационных решений и способности адаптироваться к быстро меняющимся условиям. Туристские услуги не

просто удовлетворяют потребности клиентов; они становятся важным элементом экономики, способствуя созданию рабочих мест и развитию инфраструктуры. В условиях глобализации и технологических изменений, туристическая индустрия сталкивается с новыми вызовами и возможностями, что требует постоянного мониторинга предпочтений и ожиданий потребителей.

Туристические услуги могут быть охарактеризованы как комплекс действий, направленных на удовлетворение потребностей путешественников. Согласно действующим национальным стандартам, это сочетание различных компонентов, таких как транспорт, размещение и экскурсионные вопросы, построенное с учетом предпочтений клиентов и условий рынка. Однако важно помнить, что такие услуги не могут быть заранее спланированы, они зависят от индивидуального восприятия каждого клиента и его личного опыта.

Основной характеристикой туристической услуги является ее неосвязаемость, что делает процесс оценки качества перед покупкой сложным для клиентов. Это создает вызов для компаний, которые обязаны не только предоставлять высокий уровень сервиса, но и устанавливать доверительные отношения с клиентами. Уникальность каждой туристической услуги требует индивидуального подхода, что затрудняет стандартизацию предложений.

Необходимо также различать туристическую услугу и туристический продукт. В соответствии с российским законодательством, туристический продукт включает в себя набор услуг, предложенных по одной цене, что может включать основные и дополнительные услуги. Например, пакетный тур — это интеграция транспортных услуг, размещения и экскурсионных предложений для удобства потребителя.

Таким образом, в контексте индустрии 4.0 туристические услуги становятся важным элементом экономики, способствующим созданию рабочих мест и развитию инфраструктуры. Безусловно, значение этих услуг возрастает, поскольку они не только отвечают потребностям клиентов, но и подстраиваются под инновационные решения, предложенные современными технологиями.

Внедрение таких технологий, как искусственный интеллект, виртуальная реальность и анализ больших данных, позволяет компаниям глубже понимать клиентов и предлагать персонализированные решения. Эта трансформация создает более доступные и комфортные условия для путешественников, поднимает качество обслуживания и способствует формированию незабываемых впечатлений.

В заключение необходимо отметить, что успешное управление туристическими услугами в эпоху индустрии 4.0 требует от бизнеса постоянного совершенствования и готовности адаптироваться к изменяющимся ожиданиям потребителей. Эффективное использование современных технологий и аналитических методов улучшает клиентский опыт и позволяет удовлетворять их требования, что является приоритетом для всех участников рынка.

#### Литература

1. Федеральным законом от 24 ноября 1996 г. № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» (в ред.

14.10.2024) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_12462/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12462/) (дата обращения 19.01.2025).

2. Биржаков М.Б., Никифоров В.И. Индустрия туризма: переработка. Изд. 3-е, перераб. и доп. СПб.: ИД «Герда», 2007.

3. Квартальнов В.А. Туризм. М.: Финансы и статистика, 2002. 320 с.

4. Радонова, А. В. О некоторых проблемах правового регулирования отношений по возмездному оказанию туристских услуг / А. В. Радонова // Вестник Московского университета МВД России. – 2019. – № 5. – С. 98-102. – DOI 10.24411/2073-0454-2019-10262. – EDN VBMDTU.

5. Джанджугазова, Е. А. Туристско-рекреационное проектирование: учебное пособие для вузов – 3-е изд., испр. и доп. – М: Издательство Юрайт, 2020. 234 с.

6. Бунич Г.А., Старцев В.А. Туристический продукт: теория, практика, инновационные аспекты. М.: Издательство Юрайт, 2012. 236 с.

7. Лифантьева А. И. Понятие и правовая природа туристской услуги и туристского продукта // Актуальные исследования. 2023. №5 (135). С. 89–91.

#### The concept of travel services in the context of Industry 4.0

Morozov R.V., Somova Ya.V.

Kherson State Pedagogical University

The article examines the concept of tourism services in the context of industry 4.0, focusing on the importance of integrating modern technologies into the tourism sector. The characteristics of tourist services, the differences between a tourist service and a tourist product, as well as the impact of new technologies on the quality of services provided are discussed. Special attention is paid to the conditions in which tourism services become an important element of the economy, contributing to job creation and infrastructure development.

Keywords: tourism services, industry 4.0, technology, indispensability, sustainable development, personalization, economy.

#### References

1. Federal Law of November 24, 1996 № 132-FZ "On the basis of tourist activity in the Russian Federation" (in ed. 14.10.2024) [Electronic resource]. Mode of access: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_12462/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12462/) (date of circulation 19.01.2025).
2. Birzhakov M.B., Nikiforov V.I. Industry of tourism: transportation. Izd. 3-th, revision and supplement. SPb.: ID "Gerda", 2007.
3. Kvartalnov V.A. Tourism. Moscow: Finance and Statistics, 2002. 320 c.
4. Radonova, A. V. About some problems of legal regulation of relations on the compensated provision of tourist services / A. V. Radonova // Bulletin of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia. - 2019. - № 5. - С. 98-102. - DOI 10.24411/2073-0454-2019-10262. - EDN VBMDTU.
5. Dzhandzhugazova, E. A. Tourist and recreational design: textbook for universities - 3rd ed., revised and additional - M: Yurait Publishing House, 2020. 234 c.
6. Bunich G.A., Startsev V.A. Tourist product: theory, practice, innovative aspects. Moscow: Yurait Publishing House, 2012. 236 c.
7. Lifantjeva A. I. The concept and legal nature of tourist service and tourist product // Actual researches. 2023. №5 (135). С. 89-91.

# Трансформация управления человеческими ресурсами в России на современном этапе

**Степанян Елизавета Араиковна**

бакалавр экономического факультета, Санкт-Петербургский государственный университет, st101995@student.spbu.ru

**Хуан Сунбо**

бакалавр экономического факультета, Санкт-Петербургский государственный университет, st094992@student.spbu.ru

В статье рассматривается эволюция управления человеческими ресурсами в России, анализируются ключевые тенденции и факторы, влияющие на развитие данной сферы в условиях цифровизации и инновационных изменений. Основное внимание уделяется трансформации кадровой политики, внедрению новых методов управления персоналом, а также адаптации отечественных практик к мировым стандартам. Методологическая основа исследования включает исторический и сравнительный анализ, методы контент-анализа и экспертных оценок, что позволяет выявить закономерности развития кадровой политики и определить наиболее эффективные подходы к управлению персоналом. Научная новизна исследования заключается в систематизации современных тенденций кадровой политики, выявлении факторов, влияющих на адаптацию отечественных организаций к новым условиям, а также в оценке влияния цифровых технологий и геймификации на мотивационные процессы. Сделан вывод о постепенном сокращении разрыва между отечественными и зарубежными практиками управления персоналом, росте значимости человеческого капитала и цифровых решений, а также необходимости разработки новых стратегий кадровой политики для повышения конкурентоспособности российских организаций.

**Ключевые слова:** человеческие ресурсы, цифровизация, управление персоналом, кадровая политика, человеческий капитал

**Введение.** Рынок бизнеса активно деформируется и видоизменяется, что вызвано последствиями и влиянием цифрового развития во всем мире. Последние 3 года сформировалась устойчивая тенденция активного роста и эффективности продуктов цифровизации в связи с достижениями в науке в области искусственного интеллекта. Это диктует требования работы с современными сотрудниками с целью их адаптации к этим изменениям. Современное управление человеческими ресурсами в России претерпевает значительные изменения под влиянием не только цифровизации, но и глобализации, а также инновационных подходов менеджмента. Долгое время отечественные практики отставали от мировых тенденций, однако в последние десятилетия наблюдается постепенное сокращение этого разрыва. Целью исследования является анализ эволюции управления человеческими ресурсами в России, выявление ключевых тенденций и факторов, влияющих на развитие данной сферы. В рамках исследования решаются следующие задачи: изучение генезиса концепции управления персоналом, анализ современного состояния кадровой политики отечественных организаций, выявление инновационных методов управления, а также оценка влияния цифровых технологий и геймификации на процессы адаптации и мотивации сотрудников. Предметом исследования выступает трансформация подходов к управлению человеческими ресурсами в условиях цифровой экономики. Научная новизна заключается в систематизации современных тенденций кадровой политики и выявлении ключевых факторов, влияющих на адаптацию отечественных предприятий к мировым стандартам. Методологическая основа исследования включает исторический и сравнительный анализ, а также методы контент-анализа и экспертных оценок, что позволяет выявить ключевые закономерности и направления развития управления человеческими ресурсами.

## Результаты и обсуждение

**История зарождения и формирования концепции управления человеческими ресурсами.** История становления концепции управления человеческими ресурсами имеет глубокие корни, уходящие в древние цивилизации. Одни исследователи считают её истоком эпоху строительства пирамиды Хеопса (2575–2465 гг. до н.э.), когда требовалась организация труда тысяч рабочих (описания Геродота), другие – средневековые гильдии Англии, регулировавшие отношения между мастерами и подмастерьями (Г. Круден, А. Шерман). Однако, важное начало концепции можно найти в V–VI веках до н.э., когда Гераклит в Древней Греции подчеркивал важность подготовки управленцев, а в IV веке до н.э. Платон говорил о четком распределении должностей. В России первые попытки регламентации кадровых вопросов связаны с 1478 годом, когда был создан разрядный указ для комплектования армии, применявшийся и в гражданской сфере. В XVII–XVIII веках выбор кадров осуществлялся по личным качествам, например, в Таганрогской таможене (1702 г.) требовались честные и добросовестные люди. Доиндустриальный период можно назвать подготовительным, поскольку управление персоналом не выделялось в отдельную функцию. Промышленная революция XIX века привела к резкому увеличению масштабов производства, усложнению социальных отношений и появлению менеджмента. В 1880 году на Baltimore and Ohio Railroad появился первый кадровый отдел, включавший подразделения найма и благосостояния. В США аналогичные структуры возникли в 1900 году на Б.Ф. Гудриче, а в 1912 году У. Френч сформировал отдел кадров, схожий с современными HR-службами. В 1915 году в Дорmundском колледже стартовала первая образовательная программа по управлению кадрами, а к 1918 году такие программы существовали уже в 12 учебных заведениях. Конец XIX – начало XX века ознаменовались созданием классической школы управления: Ф.У. Тейлор развил научный менеджмент, А. Файоль – административное управление, М. Вебер – концепцию бюрократии, а Г. Форд – идеи стандартизации производства.

Эти подходы, ориентированные на рационализацию процессов, сформировали концепцию управления трудовыми ресурсами, где персонал рассматривался как элемент производственного механизма, подлежащий строгой регламентации [1].

С 1920-х до начала 1960-х годов в управлении человеческими ресурсами наблюдался затяжной кризис, особенно в России, где идеи кадрового менеджмента не развивались из-за догматического подхода к труду. А.В. Луначарский критиковал восприятие работников как «придатков машины», но без практических изменений. В США Великая депрессия (1929–1933 годов вынудила предприятия пересмотреть подходы к управлению, активизировалась роль профсоюзов, а работодатели начали привлекать психологов и социологов. Изменились функции отделов кадров: они стали регулировать заработную плату, карьерный рост, конфликты, взаимодействие с профсоюзами, что привело к их переименованию в отделы производственных взаимоотношений. Важную роль в развитии новых подходов сыграли Хотторнские эксперименты (1927–1932 гг.) Э. Мэйо, доказавшие значимость человеческого фактора. Однако внедрение этих идей тормозилось консерватизмом руководителей и Второй мировой войной, когда ключевой задачей стало привлечение новых работников для военной индустрии. В 1950-х годах идеи «школы человеческих отношений» трансформировались в теории мотивации А. Маслоу, Ф. Херцберга, К. Альдерфера и Д. МакКлелланда, что способствовало переходу от концепции «экономического человека» к «социальному». Управление персоналом (personnel management) стало новым этапом, а школа поведенческих наук (Р. Лайкер, Д. Мак-Грегор) определила ключевые качества менеджера: честность, умение слушать, этичность, создание комфортной среды. Тем не менее, эта школа страдала от узости подхода, что отметил П. Друкер, указывая на разрозненность функций кадровых служб. В конце 1950-х появилась количественная школа управления (Р. Акофф, С. Бир, А. Голдберг), интегрировавшая математические методы в анализ систем. В 1960-е кризис идеи бесконечного экономического роста породил экологические, управленческие и социальные проблемы, которые страны Запада решили за счет информационно-компьютерной революции, открывшей 5-й технологический уклад. В России, напротив, научная изоляция и ориентация на оборонную промышленность привели к затяжному кризису управления, где кадровая политика оставалась в рамках концепции «использования трудовых ресурсов». Лишь в конце XX века с приходом частной собственности, ослаблением идеологического контроля и сменой ценностей появилась потребность в управлении работниками как самостоятельной функции, что дало начало первым полноценным службам управления персоналом в России [Там же].

**Разбор понятия «человеческий потенциал».** В современном менеджменте, когда речь заходит о человеческих ресурсах, часто «смешиваются» дефиниции человеческого потенциал, капитал и ресурс. И.Н. Молчанова отмечает в своем исследовании, что человеческий потенциал представляет собой сложную многокомпонентную категорию, изучаемую в различных научных дисциплинах. Он включает индивидуальные качества, определяющие активность и вовлечённость в деятельность, а также организационные и макроуровневые аспекты, масштабируемые в рамках системы государственного управления. В процессе жизненного цикла формируются актуальные и резервные системы потребностей, способностей и готовностей, которые могут переходить друг в друга в зависимости от обстоятельств. Согласно системному принципу, человеческий потенциал может быть представлен четырьмя уровнями: личностным, групповым, потенциалом социальных общностей и совокупным потенциалом всего населения страны. Он несёт в себе материальные и моральные выгоды, его ценность может быть выражена как количественно, так и качественно, однако при анализе особое внимание уделяется именно качественным характеристикам населения, что позволяет идентифицировать его с понятием «качество населения». Это означает, что для оценки человеческого потенциала необходимо учитывать социально-экономические условия жизни. Важными его компонентами выступают демография, образование, здоровье, труд, культура, духовность, нравственность, гражданственность и сетевое взаимодействие, что подчёркивает многоаспектность категории. Вопросы интеллектуального капитала тесно связаны

с данной концепцией, так как он рассматривается через призму нематериальных ресурсов, принадлежащих либо самим индивидам, либо организациям, либо всей экономике. Он охватывает неосознаваемые активы, способные создавать ценность, включая скрытые знания, навыки и социальные связи, имеющие влияние на общественное воспроизводство [2].

**Разбор понятия «человеческий капитал».** Сущность человеческого капитала, в свою очередь, раскрывается через призму различных теорий, каждая из которых по-своему объясняет роль человека в экономическом и социальном развитии. Классические концепции, разработанные Ф. Тейлором, А. Файолем, Г. Эмерсоном и другими, подчёркивали механистичность труда, его подчинённость строгому контролю, что формировало представление о человеке как пассивном ресурсе производства. Однако теория человеческих отношений, представленная Э. Мэйо, К. Арджерисом и Р. Ликартом, изменила этот взгляд, показав, что люди стремятся к интеграции в коллектив и признанию, а не только к материальному вознаграждению. Теория человеческих ресурсов, развиваемая А. Маслоу, Ф. Герцбергом и Д. Макгрегором, ещё больше углубила понимание мотивации, утверждая, что труд сам по себе может приносить удовлетворение и развивать личность. Существенный вклад в изучение человеческого капитала внесла теория человеческого капитала, заложенная Т. Шульцем и Г. Беккером, которая рассматривала человека как инвестиционный актив, способный генерировать доход и накапливать ценность через образование, профессиональное развитие и здравоохранение. Г. Беккер выделял инвестиции в человека как основополагающий фактор экономического роста, тогда как Т. Шульц расширил понятие капитала, включая в него все формы накопленных знаний и способностей, имеющих ценность для будущего. Л. Туроу придавал человеческому капиталу социальное измерение, подчёркивая его связь с политической стабильностью, а Ф. Махлуп рассматривал его как самостоятельную ценность, выходящую за рамки экономической полезности. Г. Боун дополнял этот подход, подчёркивая комплексность человеческих характеристик, включая знания, навыки, мотивацию и энергию, которые в совокупности формируют капитал индивида. Современные исследования, включая взгляды С.А. Дятлова, показывают, что человеческий капитал не только определяет уровень дохода, но и влияет на общее благосостояние общества, создавая возможности для развития через накопление знаний и социальную адаптацию [3]. Таким образом, сущность человеческого капитала заключается в его способности к саморазвитию, социальной интеграции и продуктивному использованию своих возможностей, что делает его не просто ресурсом, а активным субъектом экономического и культурного прогресса [4].

**Разграничение понятий «человеческий капитал», «человеческий потенциал» и «человеческий ресурс» по Арнаут.** Результат анализа описанных выше дефиниций («человеческий капитал», «человеческий потенциал») позволяет тезисно заключить об их разграничении и взаимосвязи, включая человеческий ресурс. В основе сформулированных выводов выступили исследования М.Н. Арнаут и А.С. Щербакова. Человеческий ресурс определяется как совокупность качеств, присущих индивиду, таких как знания, умения, навыки, опыт, здоровье, моральные и нравственные характеристики, которые могут быть использованы для удовлетворения потребностей личности, организации, региона или страны. Этот ресурс отличается от материальных ресурсов тем, что он обладает не только характеристиками, поддающимися количественному измерению, но и скрытыми резервами развития, которые могут быть активизированы при определенных условиях. Человеческий капитал, в отличие от ресурса, представляет собой результат инвестиций в человека, направленных на увеличение его продуктивности и доходности. Он формируется за счет образовательных, профессиональных, медицинских и иных вложений, направленных на повышение качества и конкурентоспособности личности, и обладает такими характеристиками, как низкая ликвидность, высокий риск и длительный период окупаемости. Человеческий потенциал охватывает весь спектр врожденных и приобретенных характеристик личности, включая физические, интеллектуальные и личностные качества, которые могут быть реализованы или остаться в латентном состоянии в зависимости от внешних условий. Взаимосвязь этих понятий заключается в том, что человеческий по-

тенциал является исходной основой, из которой при благоприятных условиях формируется человеческий ресурс, а его осознанное развитие и инвестиции в него создают человеческий капитал. Таким образом, человеческий потенциал определяет возможный объем человеческих ресурсов, которые, будучи поддержаны соответствующими инвестициями, превращаются в капитал, дающий экономическую и социальную отдачу. Вывод заключается в том, что для эффективного управления человеческими возможностями необходимо создавать условия для раскрытия потенциала, его преобразования в ресурс и последующего формирования капитала, что требует комплексного подхода в социальной и экономической политике организации [5; 6; 7].

**Трансформация подходов, методов и инструментов управления человеческими ресурсами.** Разбор данных дефиниций также подчеркивает уникальную природу каждого из сотрудников, что долгое время не учитывалось в отечественной практике в период плановой экономики. Современная ситуация, конечно, претерпевает стремительные и значительные изменения в вопросах управления человеческими ресурсами. Расходятся в массы все более инновационные методы, инструменты и подходы управления персоналом. Инновационный тип управления основан на развитии предпринимательства, создании комфортной рабочей атмосферы, стимулировании творчества и профессионального роста сотрудников. Он способствует повышению эффективности организации, улучшает продуктивность труда и развивает внутренние коммуникации. Инновационные концепции управления персоналом включают образовательный менеджмент, кадровый маркетинг и технологический кадровый менеджмент, ориентированные на внедрение современных методов работы, профессиональное развитие и оптимизацию кадровых ресурсов. Эти подходы позволяют более эффективно использовать потенциал сотрудников, совершенствовать организационную структуру и повышать конкурентоспособность компаний в условиях динамичных изменений на рынке труда.

Таблица 1  
Инновационные методы обучения персонала [8, с.139-140]

Метод	Описание
Визуализация	Использование видеороликов, фильмов, анимации (проективная) или предметов, доски, картин (непроективная).
Метод симуляции	Создание реалистичной ситуации для приближенного к реальности обучения.
Метод кейса	Разбор конкретной ситуации с анализом, критической оценкой и выводами.
Ролевая игра	Закрепление знаний через исполнение участниками различных ролей.
Воркшоп	Интерактивное групповое обучение, основанное на активности участников.
Тренинг	Практическое обучение с использованием упражнений и небольшой доли теории.

Инновационные методы обучения персонала (таб. 1) включают визуализацию, симуляцию, кейсы, ролевые игры, воркшопы и тренинги, направленные на повышение эффективности подготовки кадров через практическое освоение навыков.

Таблица 2  
Тенденции в управлении персоналом [Там же, с. 140-141].

Тенденция	Описание
Поиск новых талантов внутри компании	Акцент на развитии и удержании талантливых сотрудников для повышения конкурентоспособности.
Найм на работу на основе soft-skills	Оценка кандидатов по мягким навыкам, таким как коммуникация и способность работать в команде.
Гибридный график работы	Сочетание офисной и удаленной работы для оптимизации затрат и повышения удовлетворенности сотрудников.
Четырехдневная рабочая неделя	Сокращение рабочей недели до четырех дней с сохранением эффективности.
Культура благополучия	Использование различных инструментов для повышения комфорта работы, включая соц-пакеты, программы образования и улучшение условий труда.

В управлении персоналом (табл. 2) актуальны такие тенденции, как поиск внутренних талантов, акцент на soft skills, гибридный график, четырехдневная неделя и культура благополучия, способствующие оптимизации рабочих процессов, повышению продуктивности и улучшению условий труда.

**Влияние цифровизации и геймификации.** Цифровизация и цифровая трансформация сыграли одну из ключевых ролей перехода к такому стилю управления человеческими ресурсами. Они выступают как причиной, так и следствием этих изменений. Вынужденный переход в цифровую среду требует мобилизации усилий по найму, обучению и переобучению имеющихся сотрудников. Это подразумевает создание всех необходимых условий, которые бы соответствовали уже имеющимся навыкам кадрового состава. Несмотря на первый взгляд сложную задачу, в настоящее время существует множество методов оценки навыков сотрудников для формирования персонализированного обучения. Одним из простейших выступает опрос, который может быть создан сервисами Google и Yandex, что является бесплатным. В дальнейшем результаты может анализировать как менеджер, так и искусственный интеллект от компаний OpenAI (ChatGPT), Сбер (GigaChat) или Яндекс (YandexGPT). К тому же, это позволяет упростить процессы найма и адаптации, а также повысить точность прогнозирования потребностей компании в компетенциях. Таким образом, цифровизация не только автоматизирует рутинные задачи, но и трансформирует сам подход к управлению персоналом, превращая его в науку, основанную на данных [9].

Известно, что старшее поколение сотрудников сталкивается с рядом значительных трудностей при освоении продуктов «цифры». Это требует пересмотра подходов к обучению, где учитываются не только персональные данные сотрудников, но и активно внедряется зарекомендовавший себя подход геймификации. Геймификация представляет собой использование игровых механик и динамики в неигровом контексте, что позволяет повысить мотивацию, вовлеченность и эффективность обучения. В управлении человеческими ресурсами этот метод базируется на таких ключевых элементах, как очки опыта (XP), бейджи (достижения), уровни, таблицы лидеров и награды, которые структурируют процесс обучения, стимулируя участников к прогрессу. Использование этих инструментов помогает трансформировать даже рутинные задачи в увлекательный процесс, обеспечивая быструю обратную связь и укрепляя социальные связи между сотрудниками. Это особенно важно при адаптации новых технологий, где традиционные методы обучения могут показаться скучными или сложными. Кроме того, геймификация опирается на принципы конкуренции и сотрудничества, что усиливает командную работу и способствует профессиональному развитию. Внедрение геймификации в обучение позволяет создать позитивный имидж организации, формируя у сотрудников чувство принадлежности к корпоративной культуре и повышая их лояльность. В результате сотрудники быстрее усваивают новую информацию, снижается уровень стресса, улучшается адаптация к цифровой среде, а также сокращается вероятность ошибок в работе, что ведет к повышению производительности и уменьшению текучести кадров [10].

**Выводы.** Современный отечественный менеджмент или управление претерпевает стремительные изменения. Согласно результатам исторического анализа, становится очевидным, что мы находились долгое время в позиции «отстающих» и данная тенденция продолжает сохраняться, однако «разрыв» становится значительно меньше. Анализ эволюции управления человеческими ресурсами демонстрирует постепенный отход от бюрократических и механистических моделей к гибким и адаптивным системам, ориентированным на развитие человеческого капитала. Внедрение цифровых технологий, новых образовательных стратегий и методов мотивации способствует росту продуктивности и снижению кадровых рисков. Практическая значимость проведенного исследования заключается, во-первых, в формировании методологических основ для совершенствования управления человеческими ресурсами в условиях цифровой трансформации; во-вторых, в разработке рекомендаций по эффективному использованию человеческого капитала для повышения конкурентоспособности организаций; в-третьих, в выявлении ключевых факторов, влияющих на адаптацию

отечественных предприятий к мировым тенденциям менеджмента. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение механизмов интеграции инновационных подходов в управление персоналом с учетом отечественных реалий.

#### Литература

1. Резанович Е. А., Резанович И. В. Генезис концепции управления человеческими ресурсами //Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2020. – Т. 14. – №. 1. – С. 151-160.
2. Молчанов И. Н. Современные тенденции развития человеческого потенциала //Экономическое возрождение России. – 2022. – №. 4 (74). – С. 28-40.
3. Дятлов, С. А. Основы теории человеческого капитала / С. А. Дятлов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов, 1994. – 234 с.
4. Шарохина С. В., Шевченко Т. А., Кокорина О. К. Концепция человеческого капитала в стратегии управления человеческими ресурсами //Инновации и инвестиции. – 2021. – №. 2. – С. 72-76.
5. Арнаут М. Н. Дефиниция понятий «человеческий капитал», «человеческий потенциал» и «человеческий ресурс» //ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2021. – №. 2. – С. 79-85.
6. Арнаут М. Н. Человеческий капитал: базовое определение и принципы управления //Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2021. – Т. 10. – №. 4 (37). – С. 46-48.
7. Щербakov А. С., Тесленко И. Б. Взаимосвязь категорий: человеческие ресурсы, человеческий капитал, человеческий потенциал //Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2023. – Т. 17. – №. 3. – С. 183-188.
8. Абакаева М. И. Тренды в инновационном управлении человеческими ресурсами //Экономические системы. – 2023. – Т. 16. – №. 4. – С. 136-142.
9. Оборин М. С. Технологии управления человеческими ресурсами в условиях цифровизации //Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2023. – №. 1 (69). – С. 33-41.
10. Денисов А. Ф., Скорняков М. А. Геймификация в управлении человеческими ресурсами на примере российских и зарубежных компаний //Экономика и управление. – 2023. – Т. 29. – №. 2. – С. 169-178.

#### Transformation of human resource management in Russia at the present stage

Stepanyan E.A., Huang Songbo

Saint Petersburg State University

The article examines the evolution of human resource management in Russia, analyzes key trends and factors influencing the development of this field in the context of digitalization and innovative changes. The main focus is on the transformation of personnel policy, the introduction of new methods of personnel management, as well as the adaptation of domestic practices to international standards. The methodological basis of the research includes historical and comparative analysis, methods of content analysis and expert assessments, which allows us to identify patterns in the development of personnel management and determine the most effective approaches to personnel management. The scientific novelty of the research lies in the systematization of current trends in personnel management, the identification of factors influencing the adaptation of domestic organizations to new conditions, as well as in assessing the impact of digital technologies and gamification on motivational processes. The conclusion is drawn about the gradual reduction of the gap between domestic and foreign personnel management practices, the growing importance of human capital and digital solutions, as well as the need to develop new personnel policy strategies to increase the competitiveness of Russian organizations.

Keywords: human resources, digitalization, personnel management, personnel policy, human capital

#### References

1. Rezanovich E. A., Rezanovich I. V. The genesis of the human resource management concept //Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management, 2020, vol. 14, No. 1, pp. 151-160.
2. Molchanov I. N. Modern trends in human potential development //The economic revival of Russia. – 2022. – №. 4 (74). – pp. 28-40.
3. Dyatlov, S. A. Fundamentals of the theory of human capital / S. A. Dyatlov. Saint Petersburg : Saint Petersburg State University of Economics and Finance, 1994. 234 p.
4. Sharokhina S. V., Shevchenko T. A., Kokorina O. K. The concept of human capital in human resource management strategy //Innovation and investment. 2021. No. 2. pp. 72-76.
5. Arnaut M. N. Definition of the concepts of "human capital", "human potential" and "human resource" //STAGE: economic theory, analysis, practice. – 2021. – No. 2. – pp. 79-85.
6. Arnaut M. N. Human capital: basic definition and principles of management //Azimut scientific research: economics and management. – 2021. – Т. 10. – №. 4 (37). – pp. 46-48.
7. Shcherbakov A. S., Teslenko I. B. Interrelation of categories: human resources, human capital, human potential //Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management. – 2023. – Vol. 17. – No. 3. – pp. 183-188.
8. Abakueva M. I. Trends in innovative human resource management //Economic systems. – 2023. – Vol. 16. – No. 4. – pp. 136-142.
9. Oborin M. S. Technologies of human resource management in the context of digitalization //Bulletin of Nizhny Novgorod University named after NO Lobachevsky. Series: Social Sciences. – 2023. – №. 1 (69). – pp. 33-41.
10. Denisov A. F., Skornyakov M. A. Gamification in human resource management on the example of Russian and foreign companies //Economics and management. – 2023. – Vol. 29. – No. 2. – pp. 169-178.

# Оценка экономической эффективности от строительства автомобильной дороги М-12 на участке 4-го этапа строительства

**Таланцев Евгений Эдуардович**

студент магистратуры института строительства и архитектуры Поволжского государственного технологического университета, tfuflu@mail.ru.

Оценка экономической эффективности строительства автомобильной дороги М-12 «Восток» направлена на выявление финансовых и экономических преимуществ реализации проекта. Ключевыми аспектами оценки являются снижение затрат на транспортировку, увеличение скорости и безопасности движения, улучшение логистики и снижение стоимости перевозок. Существенным фактором является сокращение времени в пути, что способствует повышению производительности и снижению издержек. Финансовая эффективность включает расчет прогнозируемых доходов от эксплуатации дороги, а также затрат на её строительство и содержание. Проект способствует укреплению транспортной инфраструктуры, что в свою очередь положительно влияет на экономическое развитие как страны, так и отдельных регионов. В материалах статьи отражен результат экономической эффективности рассматриваемой автомобильной дороги на участке 4-го этапа строительства км 224 – км 347, Владимирская, Нижегородская области (от пересечения с автомобильной дорогой регионального значения 17К-2 «Муром – М-7 «Волга» до пересечения с автомобильной дорогой федерального значения Р-158 «Нижний Новгород – Арзамас – Саранск – Исса – Пенза – Саратов»).

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, строительство, автомобильная дорога, транспортные затраты, автомобильная дорога М-12 «Восток».

**Введение.** Транспорт играет важную роль в нашей повседневной жизни, обеспечивая перевозку товаров и пассажиров по автомобильным дорогам. В связи с этим наблюдается увеличение потока автотранспорта, что приводит к росту транспортных задержек, образованию пробок и снижению скорости движения. Это также способствует перерасходу топлива и ухудшению качества дорожного сообщения. Поэтому актуальной становится задача улучшения транспортных связей и привлечения частных инвестиций для строительства платных автомобильных дорог.

Строительство автомобильной дороги М-12 «Восток» является одним из важнейших инфраструктурных проектов России, направленных на развитие транспортной сети и укрепление экономического потенциала страны [1]. Оценка экономической эффективности этого проекта критична для понимания его воздействия на экономику, оптимизацию логистики и снижение транспортных расходов. Ключевыми результатами реализации проекта станут сокращение времени в пути, повышение безопасности и скорости движения, а также снижение стоимости перевозок, что, в свою очередь, приведет к повышению производительности и уменьшению издержек. Анализ финансовой и экономической отдачи от строительства дороги необходим для принятия обоснованных решений о дальнейших инвестициях и развитии инфраструктуры. В данном контексте, оценка предполагаемых выгод и затрат позволяет более полно понять влияние проекта на экономику как на федеральном уровне, так и в регионах, через которые пройдет трасса.

**История платных дорог.** Впервые на законодательном уровне принцип платных дорог в России был закреплен в указе президента страны от 8 декабря 1992 года «О строительстве и эксплуатации автомобильных дорог на коммерческой основе» [2]. В качестве пилотного проекта по введению платы за проезд был выбран реконструированный в 1998 году 20-километровый участок трассы М-4 «Дон» – обход села Хлевное в Липецкой области. С момента внедрения концепции платных дорог в России, её развитие стало неотъемлемой частью транспортной политики страны. В 2000-е годы платные участки начали появляться на крупнейших магистралях, что способствовало не только улучшению качества дорожного покрытия, но и привлечению частных инвестиций для строительства и модернизации инфраструктуры. Платные дороги начали рассматриваться как способ повышения безопасности, сокращения времени в пути и оптимизации транспортных потоков [3].

Одним из пионеров в этом процессе стала трасса М-4 «Дон», часть которой была переведена в платный режим. Этот проект стал первым значительным шагом на пути к формированию сети платных дорог в России. Вдохновившись успехом этого опыта, в последующие годы были реализованы новые проекты, и к 2004 году Россия запустила первый автодорожный концессионный проект – строительство платного участка М-3 «Украина». Это событие стало ключевым в развитии концессионной модели, которая впоследствии позволила значительно ускорить темпы строительства новых автомобильных дорог. С увеличением числа платных участков, страна стала развивать более гибкие и удобные системы оплаты. В 2010-х годах широко начали использоваться электронные системы сбора платы, что сделало проезд по платным дорогам быстрым и бесконтактным. Такие новшества не только повысили удобство для водителей, но и существенно улучшили финансовую эффективность эксплуатации дорог. Особое внимание уделялось созданию платных дорог, которые связывают различные регионы страны. Это позволило снизить нагрузку на бесплатные участки трасс, улучшить их техническое состояние и увеличить пропускную способность. Платные дороги также оказали положительное влияние на экологическую обстановку, поскольку их строительство и модернизация способствовали снижению пробок и улучшению логистики, что в свою очередь помогло снизить уровень выбросов в атмосферу и повысить общую устойчивость транспортной системы.

Сегодня платные дороги стали неотъемлемой частью транспортной инфраструктуры России. Они способствуют развитию экономики, улучшению качества дорожных покрытий и создают новые возможности для частных инвесторов.

**Анализ государственного инвестиционного проекта автомобильной дороги М-12 «Москва-Казань».** В ноябре 2019 года было принято решение о строительстве новой платной автомагистрали М-12 «Москва – Казань». Завершение реализации проекта произошло в 2024 году. Новая дорога позволила сократить время в пути почти на 5 часов, теперь оно составляет 8 часов 30 минут. Вдоль всей трассы установлено освещение, что обеспечивает комфортное движение даже ночью, позволяя поддерживать высокую скорость.

Главным результатом запуска этой автомагистрали стало стимулирование интенсивного экономического роста в регионах, через которые она проходит. Общий социально-экономический эффект оценивается в 2,4 трлн рублей, благодаря объединению территорий в пределах 8-часовой транспортной доступности. Автомагистраль перенаправит часть пассажирских и грузовых потоков с трассы «Волга», что поможет снизить аварийность на обеих дорогах. Важным достижением также является сокращение времени путешествия из Москвы в Казань с 12 до 8,5 часов. Через этот маршрут будут проходить основные потоки товаров, произведённых в таких ключевых отраслях, как автомобилестроение, аэрокосмическая промышленность, оборонные комплексы, металлургия, машиностроение, нефтехимия, а также производство минеральных удобрений и сельскохозяйственной продукции [4].

Введение платных федеральных дорог демонстрирует, что снижение нагрузки на параллельные трассы способствует повышению их пропускной способности и уменьшению числа дорожно-транспортных происшествий, а также помогает разгрузить важные транспортные узлы. Перенос части движения с бесплатных участков на платные дороги продлевает срок их службы. Расширение сети автомобильных дорог изменяет транспортные потоки, сопровождаясь ростом интенсивности движения и развитием прилегающих территорий. Поддержание высокого уровня технического состояния дорог в регионах способствует повышению их инвестиционной привлекательности, что в свою очередь является важным фактором устойчивого экономического роста. Среди положительных эффектов также можно отметить сокращение времени в пути для пассажиров и грузов, а также увеличение скорости перемещения. Строительство новых дорог и развитие инфраструктуры создают рабочие места, что способствует улучшению социально-экономической ситуации в регионах. В условиях современности развитие автомобильной инфраструктуры, включая строительство новых дорог, становится неотъемлемой частью глобальной транспортной сети. В этой связи государство должно контролировать объём обязательных инвестиций, направленных на модернизацию старых и строительство новых экологически безопасных дорог с использованием современных материалов.

Финансирование проекта М-12 осуществляется за счет субсидий из федерального бюджета, средств Фонда национального благосостояния, а также привлечённых частных инвестиций, включая размещение облигационных займов [5].

В таблице 1 указана стоимость строительства 1 км автомобильной дороги согласно проектно-сметной документации на участке 4-го этапа строительства рассматриваемой автомобильной дороги.

Согласно проектно-сметной документации стоимость строительства 1 км дорожной одежды автомобильной дороги М-12 на участке от Муром до Арзамаса оставляет 252 132 883 руб.

Согласно данным ГК «Автодор» ежедневно на участке от Владимира до Казани проезжает около 20 000 автомобилей [5].

Определение категории и тарификация транспортного средства происходят непосредственно на Пункте или Рамке взимания платы. Изменение классификации транспортного средства по категории происходит в зависимости от габаритной высоты с учетом перевозимого груза и количества осей.

Транспортное средство I категории, высота которого с учётом перевозимого в кузове груза превышает 2,6 метра, классифицируется по II категории.

Таблица 1

Стоимость строительства 1 км автомобильной дороги М-12 на участке 4-го этапа строительства

№	Вид работ	Ед. изм, км	Стоимость, руб/км
1	Устройство земляного полотна	1	100 619 723
2	Дополнительный слой основания из песка мелкого	1	22 410 330
3	Разделительная прослойка из нетканого геотекстильного	1	2 759 575
4	Нижний слой основания из смеси шлаковой С-1	1	18 304 960
5	Средний слой основания из смеси шлаковой С-4	1	13 949 968
6	Верхний слой основания из горячей асфальтобетонной смеси SP-32Э	1	39 884 282
7	Нижний слой покрытия из горячей асфальтобетонной смеси SP-22Э	1	32 036 649
8	Верхний слой покрытия из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси SMA-16	1	22 167 396
9	<b>Итого:</b>		<b>252 132 883</b>

Транспортное средство I и II категорий с прицепом, высота которого, с учетом перевозимого груза, превышает 2,6 метра, классифицируется по II категории (за исключением автобусов, эвакуаторов и других транспортных средств, перевозящих автомобили).

Транспортные средства III и IV категорий с конструктивной возможностью подъема одной из задних осей для отрыва ее от дорожного полотна классифицируются по количеству фактически установленных на транспортном средстве осей вне зависимости от положения осей.

Установленная стоимость 1 км проезда М-12 «Москва-Казань» на рассматриваемом участке (от Мурома до Арзамаса) за сутки представлена в таблице 2 [6].

Таблица 2

Расчет стоимости 1 км проезда М-12 «Москва-Казань» на участке от Мурома до Арзамаса за сутки [5]

№	Категория транспортных средств	Интенсивность движения, шт	Стоимость проезда по тарифу одного автомобиля, руб.	Общая стоимость проезда, руб.
1	I категория	7 200	5,5	39600
2	II категория	5 400	9,1	49140
3	III категория	3 200	11,6	37120
4	IV категория	4 200	14,1	59220
Итого:		20 000	40,3	185080

В год окупаемость 1 км автомобильной дороги М-12 составляет 67 554 200 руб. В результате срок окупаемости вложений составляет 4 года.

Несмотря на высокую стоимость строительства платных скоростных автомобильных дорог. Экономические связи, как ожидается, в ближайшие годы будут укрепляться преимущественно на этом направлении. К тому же трасса поможет в значительной мере раскрыть туристический потенциал регионов, через которые она проходит.

Проекты такого масштаба, как М-12, важны не только с точки зрения развития транспортной системы, но и для поддержания внутреннего спроса в российской экономике в условиях беспрецедентного санкционного давления. Крупные инвестиционные проекты обеспечивают прирост экономики как в период их стройки, так и во время эксплуатации.

**Заключение.** Строительство платных дорог, таких как М-12 «Восток», способствует модернизации транспортной сети, уменьшению нагрузки на уже существующие трассы, улучшению безопасности и сокращению времени в пути. Этот проект стимулирует экономическое развитие регионов, улучшая социально-экономические условия жизни,

создавая новые рабочие места и повышая инвестиционную привлекательность. Для успешной реализации таких проектов важно сочетание государственных и частных инвестиций, что гарантирует их эффективное выполнение и долгосрочное функционирование.

**Благодарности.** Автор благодарит магистрантку 3-го курса кафедры строительных технологий и автомобильных дорог ФГБОУ ВО «ПГТУ» Семёнову Светлану Юрьевну за внесенный вклад в исследования и результаты, частично отраженные в статье.

#### Литература

1. М-12 «Восток» – пример успешной реализации мега-проектов в России / Министерство транспорта Российской Федерации. URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/10989> (дата обращения 26.01.2025 г.)
2. О строительстве и эксплуатации автомобильных дорог на коммерческой основе: указ Президента РФ от 08.12.1992 г. № 1557.
3. Куприянова А.Б. К вопросу о платных дорогах // Вестник ИрГТУ. 2011. №11 (58).
4. Богусевич С.А., Самуйлов В.М., Неволин Д.Г., Леушин В.А. Скоростная автомобильная дорога М-12 Москва – Тюмень: перспективы и этапы строительства / Инновационный транспорт. Екатеринбург: УрГУПС. 2022. №1 (43) – с. 3-7.
5. Названа стоимость строительства трассы М-12 от Москвы до Казани. Газета.ру. URL: <https://www.gazeta.ru/auto/news/2023/12/21/21978163.shtml> (дата обращения 26.01.2025 г.)
6. Тарифы на проезд по платным дорогам. Автотор. URL: <https://avtodor-tr.ru> (дата обращения 26.01.2025 г.)

#### Assessment of economic efficiency from the construction of the M-12 highway at the site of the 4th stage of construction

Talantsev E. E.

Volga State University of Technology

The assessment of the economic efficiency of the construction of the M-12 «Vostok» highway is aimed at identifying the financial and economic advantages of the project. The key aspects of the assessment are reducing transportation costs, increasing speed and safety, improving logistics, and reducing transportation costs. A significant factor is the reduction of travel time, which helps to increase productivity and reduce costs. Financial efficiency includes the calculation of projected revenues from the operation of the road, as well as the costs of its construction and maintenance. The project helps to strengthen the transport infrastructure, which in turn has a positive impact on the economic development of both the country and individual regions. The materials of the article reflect the result of the economic efficiency of the considered highway in the section of the 4th stage of construction km 224 – km 347, Vladimir, Nizhny Novgorod region (from the intersection with the highway of regional significance 17K-2 «Murom – M-7 «Volga» to the intersection with the highway of federal significance R-158 «Nizhny Novgorod – Arzamas – Saransk – Issa – Penza – Saratov»).

Keywords: economic efficiency, construction, highway, transportation costs, highway M-12 «Vostok».

#### References

1. M-12 Vostok – an example of successful implementation of mega-projects in Russia / Ministry of Transport of the Russian Federation. URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/10989> (date of application 26.01.2025)
2. On the construction and operation of highways on a commercial basis: Decree of the President of the Russian Federation dated 08.12.1992 No. 1557.
3. Kupriyanova A.B. On the issue of toll roads // Bulletin of the IrSTU. 2011. №11 (58).
4. Bogushevich S.A., Samuilov V.M., Nevolin D.G., Leushin V.A. High-speed highway M-12 Moscow – Tyumen: prospects and stages of construction / Innovative transport. Yekaterinburg: UrGUPS. 2022. No. 1 (43) – pp. 3-7.
5. The cost of the construction of the M-12 highway from Moscow to Kazan has been named. Gazeta.ru. URL: <https://www.gazeta.ru/auto/news/2023/12/21/21978163.shtml> (accessed 26.01.2025)
6. Toll road fares. Avtodor. URL: <https://avtodor-tr.ru> (accessed 26.01.2025).

# Влияние человеческого фактора при участии в конкуренции

**Татосян Севада Арменович**  
аспирант, Университет «Синергия»

Стремительная глобализация экономики вместе с непрерывным технологическим прогрессом выдвигают на передний план значимость персональных компетенций руководителей в сфере стратегического управления. Профессиональные качества сотрудников выступают ключевым фактором развития компании, определяя скорость внедрения инноваций и результативность принимаемых решений, либо становясь источником просчетов, снижающих рыночные позиции предприятия.

Глубокое осмысление влияния человеческих ресурсов на конкурентные показатели организации создает фундамент для формирования передовых методик управления персоналом и профессионального развития сотрудников, значительно укрепляя рыночные позиции предприятия и расширяя возможности его стратегической трансформации.

В данном исследовании обозначена также необходимость минимизации негативных последствий стресса, профессионального выгорания и других психологических аспектов трудовой деятельности, которые могут значительно снизить эффективность индивидуальной и групповой работы.

**Ключевые слова:** человеческий фактор, человеческие ресурсы, конкуренция, персонал, адаптированность, стратегия управления.

**Введение.** Персональные характеристики участников конкурсных мероприятий существенно определяют результативность состязаний, формируя многогранную систему влияния индивидуальных особенностей на итоговые показатели. Личностный потенциал конкурсантов раскрывается через комплексное взаимодействие профессиональных компетенций, эмоциональной стабильности, нестандартного мышления и способности к продуктивному взаимодействию в коллективе при динамично меняющихся обстоятельствах соревновательного процесса.

Креативное мышление и способность управлять эмоциями становятся ключевыми факторами успеха при участии в творческих состязаниях. Развитые навыки самоконтроля позволяют конкурсантам сохранять хладнокровие и демонстрировать максимальную эффективность даже в самых напряженных соревновательных условиях. Умение справляться со стрессом и находить нестандартные решения дает участникам значительное преимущество перед соперниками.

Профессиональное владение искусством презентации и межличностного общения служит ключевым фактором достижения высоких результатов в конкурсной среде. Грамотное выстраивание диалога с экспертной комиссией и конкурсантами, подкрепленное развитым эмоциональным интеллектом, формирует необходимую основу для успешной реализации творческого потенциала участника.

Комплексное изучение личностных характеристик участников конкурсных мероприятий позволяет выстроить эффективную систему подготовки кандидатов, включающую целенаправленное развитие профессиональных навыков и психологической устойчивости. Глубокий анализ влияния индивидуальных особенностей конкурсантов создает прочную основу для разработки специализированных программ обучения, значительно повышающих вероятность достижения высоких результатов в соревновательной деятельности.

**Материалы и методы.** Основы организации конкурентной среды, подходы к выявлению факторов, влияющих на ее структуру, нашли отражение в трудах отечественных авторов таких как: Т.Н. Гоголева, Ю.В. Шурчкова, Р.А. Фатхутдинов, Е.И. Мазилкина, Р.И. Акмаева, О.Ю. Мичурина, С.Б. Жабина и др.

**Основная часть.** Психологическая составляющая определяет успех в конкурентной среде через множество взаимосвязанных факторов. Ментальная стабильность участников рыночной борьбы, включающая навыки управления стрессом и адаптации к высокому давлению, становится фундаментальным элементом достижения результатов. Профессиональная эффективность и качество принимаемых стратегических решений напрямую зависят от уровня психологической подготовки специалистов в условиях повышенной нагрузки.

Внутренние побуждения спортсменов к достижению высоких результатов формируются благодаря индивидуальным стимулам, определяющим степень приверженности поставленным задачам и склонность к рискованным решениям. Личностный потенциал атлетов, включающий целеустремленность, упорство и волевой контроль, непосредственно влияет на силу внутренних стимулов к победе.

Когнитивные способности, включающие аналитическое мышление, планирование и стратегический подход, определяют успешность разработки и внедрения конкурентоспособных бизнес-решений в динамичной рыночной среде.

Навыки межличностного общения и групповой работы становятся решающими факторами достижения преимущества в состязательной среде. Профессиональная коммуникация и слаженное взаимодействие участников рабочего процесса создают прочный фундамент для реализации совместных проектов, существенно влияя на итоговые показатели деятельности команды [10].

Совокупность индивидуальных качеств, профессиональных навыков и внешних условий формирует конкурентоспособность личности или команды, определяя степень достижения значимых результатов в профессиональной, спортивной и научной деятельности.

Влияние личностных характеристик участников конкурентной борьбы существенно сказывается на эффективности бизнес-деятельности. Психологическая резистентность, внутренние стимулы, интеллектуальный потенциал и способность выстраивать продуктивный диалог формируют базис успешного ведения деловых операций в конкурентной среде.

Степень психологической стабильности определяет эффективность преодоления стрессовых ситуаций и внешнего давления, возникающих при высокой конкуренции. Ментальная неустойчивость значительно снижает работоспособность специалистов, провоцируя критические ошибки в процессе принятия срочных решений под воздействием стресс-факторов [7].

Внутренние побуждения сотрудников непосредственно определяют степень погруженности в рабочий процесс и настойчивость в достижении поставленных задач. Расогласование личностных устремлений работника с корпоративными приоритетами, равно как и недостаточно продуманная система внешних стимулов, закономерно приводят к снижению инициативности и результативности труда [4].

Развитие аналитического мышления создает фундамент для качественного планирования и реализации поставленных целей. Недостаточная концентрация внимания участников рабочего процесса существенно снижает способность оценивать текущие обстоятельства и формировать перспективные решения. Систематические просчеты в работе возникают преимущественно из-за сниженной продуктивности мыслительных операций, требующих активного включения всех познавательных ресурсов [2].

Основные факторы влияния на участие в конкурентной борьбе представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Факторы влияния на участие в конкурентной борьбе

Фактор	Влияние на участие в конкурентной борьбе
Психологическая устойчивость	Влияет на способность участников справляться со стрессом и давлением, что важно для поддержания фокуса и концентрации под давлением.
Мотивация	Определяет уровень вовлеченности и стремления участников к достижению целей конкурса, влияет на их подготовку и активное участие.
Когнитивные способности	Необходимы для анализа, планирования и принятия стратегических решений в процессе конкуренции.
Коммуникативные навыки	Важны для эффективного взаимодействия в командных конкурсах и при представлении проектов жюри или аудитории.
Способность к адаптации	Позволяет быстро реагировать на изменения в условиях конкурса и адаптировать стратегии для достижения оптимального результата.

Таблица 2  
Основные проблемы, связанные с влиянием человеческого фактора при участии в конкурентной борьбе

Проблема	Способ решения
Стресс и давление	Программы по управлению стрессом, тренировки стрессоустойчивости, регулярные перерывы для восстановления сил.
Низкая мотивация	Четкое определение целей, система поощрений, создание мотивирующей и поддерживающей атмосферы.
Ошибки в принятии решений	Обучение навыкам критического мышления и анализа, симуляции и ролевые игры для улучшения стратегического планирования.
Коммуникативные барьеры	Тренинги по коммуникативным навыкам, улучшение внутренних каналов связи, командообразующие мероприятия.
Адаптация к изменениям	Разработка гибких стратегий, обучение навыкам адаптации, поддержка инновационного мышления среди сотрудников.

Развитые навыки общения играют ключевую роль в формировании продуктивного взаимодействия между участниками команды при

решении конкурентных задач. Недостаточная коммуникация внутри коллектива создает барьеры для понимания, провоцирует разногласия и существенно снижает результативность совместной деятельности

В таблице 2 обозначены основные проблемы, связанные с влиянием человеческого фактора при участии в конкурентной борьбе, и способы их решения.

В зависимости от места возникновения (по отношению к конкурентной среде) элементы, составляющие конкурентную среду, подразделяются на внутренние и внешние. Возникновение и интенсивность проявления внутренних элементов напрямую зависит от деятельности предприятий-составляющих конкурентной среды, состояния ресурсной базы, характера организации системы стратегического управления, системы общего менеджмента и тому подобное.

Возникновение и интенсивность проявления внешних элементов не зависят от деятельности предприятий и обуславливаются состоянием внешней среды. Элементы внешней среды есть крайне неоднородными, по источникам своего происхождения, поскольку, выступают проявлениями систем разного уровня.

Таким образом, успешное участие в конкурсе требует не только наличия соответствующих навыков и знаний, но и умения управлять психологическими, мотивационными и коммуникативными аспектами человеческого фактора. Понимание и преодоление этих проблем могут значительно повысить шансы на успех в конкурентной среде.

Решение проблем, связанных с влиянием человеческого фактора на участие в соревнованиях, требует комплексного подхода, включающего стратегии управления стрессом, повышения мотивации, развития когнитивных способностей и улучшения коммуникативных навыков [3].

Управление стрессом может включать в себя методы релаксации, время для отдыха и развлечений, а также тренинги по стрессоустойчивости. Эти меры помогают участникам сохранять спокойствие и сосредоточенность, что улучшает их производительность.

Для повышения мотивации важно четко определить цели и задачи, а также установить систему поощрений, которая будет стимулировать участников к достижению лучших результатов. Мотивация также может быть усилена за счёт создания позитивной и поддерживающей атмосферы в команде или организации [8].

Развитие когнитивных способностей может быть поддержано образовательными программами, тренингами по решению проблем и стратегическому планированию. Эти инициативы помогают участникам лучше анализировать информацию и принимать обоснованные решения.

**Выводы.** В заключение следует отметить, что глубокое изучение человеческого фактора в контексте конкуренции обеспечивает ценными данными для создания устойчивых и эффективных организационных структур, что делает такое исследование крайне важным для современного управленческого и экономического дискурса.

#### Литература

1. Аузан А. Культурные коды экономики. Как ценности влияют на конкуренцию, демократию и благосостояние народа. – Litres, 2022. – 348 с.
2. Бекоева Д. Д., Радченко-Драяр С. В. Инновационные перспективы человеческого фактора в современной цифровой экономике // Теоретическая экономика. – 2022. – №. 7 (91). – С. 80-88.
3. Бурак Е. М. Человеческий фактор как условие повышения эффективности обеспечения экономической безопасности. – 2022. – 522 с.
4. Василенко Т. А. Роль человеческого фактора в устойчивом развитии // Устойчивое развитие: исследования, инновации, трансформация. – 2022. – С. 665-672.
5. Гаврилов Д. О. Роль социально-экономического аспекта при анализе хозяйственной деятельности организации на современном рынке // Вестник науки. – 2024. – Т. 1. – №. 6 (75). – С. 117-123.
6. Ильченко С. В., Алакоз С. Н., Садыхова Э. Н. Кадровая безопасность как инструмент обеспечения экономической безопасности организации // Бизнес и дизайн ревю. – 2024. – №. 3. – С. 35.

7. Мужухоев Х. М., Дикажев М. М. Новый взгляд на термин «политическая конкуренция» //Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по юридическим наукам. Подробнее на [www. ur](http://www.ur). – 2023. – С. 28.
8. Писарев О. М., Юрова Ю. В., Вторушина А. С. Отдельные вопросы исследования роли человеческого фактора в профессиональной пенитенциарной сфере //Человек: преступление и наказание. – 2023. – Т. 31. – №. 1. – С. 111-123.
9. Суслин В. А. Коррупция как фактор проявления недобросовестной конкуренции //Актуальные проблемы противодействия коррупции в современных условиях: теория и практика. – 2023. – С. 106-112.
10. Халимбетов Ю. М., Камариддинзода З. Преодоление мировоззренческого индифферентизма важное условие активизации человеческого фактора //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 10. – С. 408-413.

#### The impact of human factors in engaging in competition

Tatosyan S.A.

University Synergy

The modern economic environment is characterized by the increasing dynamics of competitive processes that require a deep analysis of the role of individual characteristics of the participants of market relations. Professional competencies, psychological characteristics and the ability to make strategic decisions form a complex impact on the competitiveness of the organization, determining the success of business both at the managerial and operational levels.

This study also identifies the need to minimize the negative effects of stress, professional burnout and other psychological aspects of work activity, which can significantly reduce the effectiveness of individual and group work.

Keywords: human factor, human resources, competition, personnel, adaptability, management strategy.

#### References

1. Auzan A. Cultural codes of the economy. How values influence competition, democracy and welfare of the people. - Litres, 2022. - 348 p.
2. Bekoeva D. D., Radchenko-Drayar S. V. Innovative prospects of the human factor in the modern digital economy // Theoretical Economics. - 2022. - No. 7 (91). - P. 80-88.
3. Burak E. M. The human factor as a condition for increasing the efficiency of economic security. - 2022. - 522 p.
4. Vasilenko T. A. The role of the human factor in sustainable development // Sustainable development: research, innovation, transformation. - 2022. - P. 665-672.
5. Gavrilov D. O. The role of the socio-economic aspect in the analysis of the economic activity of the organization in the modern market // Vestnik nauki. - 2024. - Vol. 1. - No. 6 (75). - P. 117-123.
6. Ilchenko S. V., Alakoz S. N., Sadykhova E. N. Personnel security as a tool for ensuring the economic security of the organization // Business and design review. - 2024. - No. 3. - P. 35.
7. Muzhukhoyev H. M., Dikazhev M. M. A new look at the term "political competition" // The journal is published monthly, publishes articles on legal sciences. Read more at [www. ur](http://www.ur). – 2023. – P. 28.
8. Pisarev O. M., Yurova Yu. V., Vtorushina A. S. Certain issues of the study of the role of the human factor in the professional penitentiary sphere // Man: crime and punishment. – 2023. – Vol. 31. – No. 1. – P. 111-123.
9. Suslin V. A. Corruption as a factor in the manifestation of unfair competition // Actual problems of combating corruption in modern conditions: theory and practice. – 2023. – P. 106-112.
10. Khalimbetov Yu. M., Kamariddinzoda Z. Overcoming ideological indifference is an important condition for activating the human factor // Science and Education. – 2023. – Vol. 4. – No. 10. – P. 408-413.

# Многокритериальная модель принятия решений для выбора портфеля проектов изменений с учётом синергии и оценки рисков

**Халиуллин Аделя Рустемович**

студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, mr.adel01@mail.ru

**Просветов Андрей Сергеевич**

студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, prosvetov00@list.ru

**Григорьева Анастасия Владимировна**

студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, a.v.g.63@yandex.ru

**Сурина Алла Валентиновна**

к.т.н., доцент, доцент Высшей школы проектной деятельности и инноваций в промышленности, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, surina\_av@spbstu.ru

Статья посвящена теме выбора портфеля проектов изменений с учётом синергии и оценки рисков. Выбор портфеля проектов, которые необходимо реализовать, оказывает большое влияние на организации, поскольку последовательное принятие решений может повлиять на стратегию и создать конкурентные преимущества. Выбор портфеля проектов — проблема, возникающая в различных практических ситуациях, таких как планирование исследований и разработок. Для решения данной проблемы предложено множество различных подходов. Однако в литературе мало внимания уделяется синергии между проектами, а также достаточному учету их рисков при отборе. Существующие модели управления рисками предлагают разнообразные подходы, однако большинство из них не полностью удовлетворяют требованиям отраслей, где доминируют сложные, многокомпонентные и динамические проекты. Теория хаоса представляет собой перспективное направление для управления, позволяя учитывать нелинейные взаимодействия и адаптироваться к изменяющимся условиям.

**Ключевые слова:** многокритериальная помощь в принятии решений, выбор портфеля проектов, синергия проектов, риски проектов, проекты изменений, оценка рисков.

## Введение

Для решения проблемы отбора портфеля проектов можно использовать множество методов, в том числе экономический анализ, теорию принятия решений, оптимизацию и многокритериальные методологии. Несмотря на широкую применимость методов оптимизации, существует тенденция применять структуры отбора. Этот подход позволяет использовать лучшие характеристики комбинации существующих методов и учитывает структуру предпочтений и опыт лиц, принимающих решения. Многокритериальные модели принятия решений применяются во многих различных проблемах и областях.

Что касается вопроса синергии, то существует несколько способов его определения. Хотя ранцевый подход сам по себе рассматривается как способ решения проблемы синергии, существуют и другие определения, связанные с взаимодействием между проектами в функции ценности, а не в ограничении. В данном случае синергия связана с выгодами от взаимодействия этих проектов, хотя в некоторых случаях это реализовано в ограничениях, как процедура моделирования.

Со стороны рисков основной проблемой является отсутствие универсальной модели управления рисками, которая бы учитывала системный характер рисков, их взаимосвязь и нелинейное влияние на эффективность предприятий. Несмотря на существование различных моделей и методов управления, большинство из них имеют узкую специализацию, сосредоточенную на отдельных аспектах, таких как производственные или финансовые риски. В результате компании сталкиваются с недостаточной адаптивностью к изменениям внешней среды, что может привести к задержкам, удорожанию проектов и потере конкурентоспособности.

Одним из важных вызовов является необходимость интеграции инновационных подходов к оценке синергии и анализу рисков. Современные предприятия всё чаще сталкиваются с ситуациями, когда стандартные методы управления оказываются неэффективными из-за сложной и динамично меняющейся природы рисков. К примеру, теория хаоса, предполагающая исследование сложных нелинейных систем, может предоставить новые возможности для анализа таких явлений.

Ниже представлен небольшой набор статей, посвящённых исследуемому вопросу.

**Литературный обзор.** Способ учёта синергии был использован Сантанамом и Кипарисисом (1995). Они разработали нелинейную модель целевого программирования 0–1 для выбора проектов информационных систем (ИС), которая предполагает наличие взаимозависимостей между некоторыми проектами. Цель, связанная с выгодой, учитывает взаимозависимости между различными проектами, принимая во внимание синергетические выгоды, получаемые от реализации связанных проектов. Эти взаимозависимости также учитываются в цели, связанной с затратами, и в ограничении на ресурсы на основе предположения, что затраты и ресурсы могут быть распределены между одним или несколькими проектами [4]. Модель учитывает, что такие синергетические эффекты проявляются максимум между тремя взаимосвязанными проектами. Эти синергетические эффекты представлены дополнительными выгодами, получаемыми от совместной реализации двух или трех проектов.

Чисен (2002) предлагает подход к выбору портфелей НИОКР, который заключается в оценке отдельных проектов с точки зрения портфеля и в сопоставлении показателей проекта и портфеля с учётом взаимосвязи проектов. Метод состоит из трёх этапов: (1) определение целей портфеля с учётом предпочтений в отношении альтернативных портфелей и последующий выбор соответствующих характеристик портфеля; (2) выбор или создание шкал для измерения характеристик портфеля; (3) измерение альтернативных портфелей путём объединения характеристик портфеля. Таксономия характеристик портфеля

представлена с учётом различных типов взаимосвязей между ними, которые могут быть независимыми, взаимосвязанными или синергетическими [3].

Для оценки рисков рассматривается возможность использования теории хаоса для анализа и управления, которая обсуждается в работах Sharma и Dhillon (2009), где подчеркивается важность нелинейных подходов при оценке информационных систем. Исследователи отмечают, что хаотические модели позволяют лучше прогнозировать нестабильность в системах, что актуально для современных бизнес-процессов [6].

Burlando (1994) первым применил элементы теории хаоса для оценки рисков, выделив ключевые аспекты управления в условиях неопределенности. Его работа сформировала базу для последующих исследований в различных отраслях [7].

Синергия, рассматриваемая в формировании портфеля проектов изменений, обусловленная совместным присутствием проектов в портфеле. Предлагается альтернативный подход к измерению таких преимуществ. Кроме того, для составления целевой функции разработанной оптимизационной модели будет использоваться многокритериальная методология, которая позволяет учитывать предпочтения лица, принимающего решения, а также модель оценки рисков, основанная на элементах теории хаоса.

**Результаты.** В предложенной модели используется подход комбинаторной оптимизации к задаче выбора портфеля, где целевая функция представляет собой аддитивную функцию агрегирования. Аддитивные модели довольно часто используются в качестве процедуры агрегирования при многокритериальном моделировании. Оценка рисков производится по кластерам, с применением элементов теории хаоса, также учитывается и корреляция рисков. Цель включает в себя три аспекта: 1. Максимизировать баллы, присвоенные лицом, принимающим решения, проектам, полученные с помощью аддитивной функции ценности; 2. Максимизировать показатель ценности синергии между проектами; 3. Минимизировать уровень риска проекта.

Рассмотрим  $m$  проектов, предлагаемых к реализации в течение заданного периода, оценка которых производится по  $n$  критериям. Пусть  $X$  — множество рассматриваемых проектов, такое что  $X = [X_1, X_2, \dots, X_m]$ . Предполагается, что проекты неделимы. Каждый проект представляет собой набор баллов ( $z_i$ ), которые описывают его эффективность по отношению к критериям, так что  $z_i = [z_{i1}, z_{i2}, \dots, z_{in}]$ , для  $i = 1, \dots, m$ . Набор доступных проектов можно представить в виде матрицы баллов  $Z$ , строки которой являются массивами баллов для каждого проекта.

Общая оценка каждого проекта выражается в виде аддитивной функции, которая суммирует баллы проекта с использованием констант масштабирования относительно критериев [5]. Константы масштабирования могут быть получены в процессе сбора данных с использованием концепции компромисса для построения системы многоатрибутных значений на основе оценок по отдельным атрибутам. Учитывая эти соображения, массив масштабируемых констант представлен в виде  $w_i = [w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{in}]$ , где  $\sum_{j=1}^n w_{ij} = 1$ . Для каждого проекта  $X_i$  значение его общей оценки по  $n$  критериям выражается как  $v(X_i) = \sum_{j=1}^n w_{ij} z_{ij}$ . Таким образом,  $v_i = [X_1, X_2, \dots, X_m]^T$ , — это общий массив оценок рассматриваемых проектов.

Обозначим множество всех возможных портфелей  $P$ . Так как  $P$  — это множество степеней  $X$ , то количество элементов  $P$  равно  $|P| = 2^m$ . Портфель можно представить в виде двоичного вектора  $p_r$  для  $r = 1, \dots, 2^m$ :

$$p_r = [x_1, x_2, \dots, x_i], \text{ где } x_i = \begin{cases} 1, & \text{если проект включается} \\ 0 & \text{если нет} \end{cases} \quad (1)$$

Чтобы определить степень синергии, которую проекты обеспечивают портфелю, необходимо, чтобы лицо, принимающее решения, определило индивидуальный вклад, который вносит каждый проект при совместном присутствии с другими проектами в портфеле. Мы определяем элементы матрицы синергии  $s_{ij} = [s_{ij}]$  как степень вклада проекта  $X_j$  в проект  $X_i$  в процентах от  $X_i$ . Таким образом, строки матрицы  $s_{ij}$  представляют собой вклад всех остальных проектов в проект  $X_i$ , а столбцы связаны с вкладом проекта  $X_j$  во все остальные проекты.

Матрица синергии определяется лицом, принимающим решения (ЛПР), с помощью процедуры сбора данных, состоящая в оценке каждой пары комбинаций проектов, чтобы определить, насколько выгодна эта комбинация, при условии, что оба проекта включены в портфель. Прибыль должна быть достаточно небольшой, чтобы её можно было сопоставить с выгодой, которую обеспечивает сам проект, но достаточно высокой, чтобы оправдать учёт синергии в модели. Таким образом, необходимо определить параметр  $\beta$ , чтобы потенциальный вклад проекта в синергию портфеля не превышал значение  $\beta$ .

$$\sum_i s_{ij} \leq \beta_j, \text{ для } j = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

Использование  $\beta$  необходимо для проверки согласованности субъективной оценки ценности синергии  $s_{ij}$ . Чтобы выбрать каждое  $\beta_j$ , лицо, принимающее решение, должно учитывать два основных аспекта: 1) выгода от выполнения проекта  $X_j$ ; 2) дополнительная выгода, которую проект  $X_j$  приносит портфелю при рассмотрении в сочетании с другими проектами.

Вклад измеряется в зависимости от стоимости проекта, которому он принесёт пользу, значит следует использовать абсолютные значения индивидуальных вкладов. Для этого вклад в синергию для проекта  $X_i$  определяется как:

$$CS(X_i) = \sum_{j=1}^m x_j s_{ij} v(X_i) \quad (3)$$

Наличие вклада в синергию проекта также является условием его включения в портфель.

Риски проектов играют критическую роль в эффективном управлении портфелем. Учитывая взаимосвязи между проектами, можно более точно оценить как индивидуальную, так и общую ценность портфеля. Для более точной оценки риски были разделены на несколько кластеров: операционные риски; стратегические риски; инновационные риски; финансовые риски; риски человеческого фактора и риски внешней среды. Далее для каждого кластера были подобраны элементы теории хаоса.

Используем фрактальную размерность ( $D_f$ ), которая позволит оценить сложность операционных процессов и вероятность возникновения отклонений.

$$D_f = \frac{\log N}{\log S} \quad (4)$$

где:  $N$  — количество отклонений в системе при масштабе  $r$ ;  $S$  — масштаб, задаваемый как единичный временной интервал (день, неделя, год).

Для стратегических рисков важно отследить переход системы из устойчивого состояния в нестабильное. Это можно оценить при помощи бифуркации  $F(x, \mu) = \mu x(1 - x)$ , где:  $x$  — текущий показатель реализации стратегии;  $\mu$  — степень воздействия изменений.

Инновационные риски связаны с поведением системы в долгосрочной перспективе. Аттракторы позволяют определить, к каким устойчивым состояниям стремится система:  $S = \log_{t \rightarrow \infty} X(t)$ , где:  $X(t)$  — показатель успешности внедрения инновации (например, доля рынка, покрытая новой технологией) в момент времени  $t$ .

Финансовые системы могут демонстрировать экспоненциальное увеличение нестабильности. Время Ляпунова показывает, насколько быстро мелкие изменения превращаются в значительные отклонения.

$$\lambda = \log_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \ln \left| \frac{\partial X(t)}{\partial X(0)} \right| \quad (5)$$

где:  $X(0)$  — начальная финансовая ситуация (например, бюджет);  $X(t)$  — финансовая ситуация через  $t$  периодов;  $\lambda > 0$  указывает на хаотическое поведение.

Эффект бабочки, связанный с чувствительностью системы к начальному состоянию, может подойти и для анализа рисков человеческого фактора. Малейшие изменения в действиях сотрудников могут иметь огромные последствия для системы. Уравнения Лоренца.

$$\frac{dx}{dt} = \sigma(y - x) - \text{ скорость изменения компетенций сотрудников в зависимости от командного взаимодействия.} \quad (6.1)$$

$$\frac{dy}{dt} = x(p - z) - y - \text{ динамика командной работы, зависящая от текущего уровня производительности.} \quad (6.2)$$

$\frac{dz}{dt} = \alpha y - \beta z$  - производительность команды, растет с улучшением компетенций и взаимодействия, но снижается из-за ошибок. (6.3)

где:  $x$  — начальное состояние (например, уровень компетенции сотрудников);  $y$  — взаимодействие сотрудников (например, уровень командной работы);  $z$  — результат системы (например, производительность команды).

$\sigma, \rho, \beta$  — параметры модели:  $\sigma$ : интенсивность обмена знаниями;  $\rho$ : целевая продуктивность;  $\beta$ : уровень потерь из-за ошибок.

Риски внешней среды могут резко меняться под влиянием новых факторов. Анализ трендов и точки бифуркации помогает понять, когда система переходит из устойчивого состояния:  $T = \frac{\Delta E}{\Delta t}$ , где:  $T$  — темп изменений;  $\Delta E$  — изменение показателя окружающей среды;  $\Delta t$  — время.

Допущения для модели оценки рисков: 1. Нормализация рисков. Все риски нормализуются в диапазоне  $[0, 1]$ , где 0 — отсутствие риска, а 1 - максимальный риск. Нормализация проводится внутри каждого кластера на основе максимального значения среди всех рисков кластера. 2. Линейная связь между рисками. Корреляция рисков, как внутри одного кластера, так и между кластерами, считается линейной. Это упрощение, позволяющее использовать ковариацию и корреляцию для моделирования взаимозависимостей в отличие от нелинейной теории хаоса. 3. Весовые коэффициенты фиксированы. Весовые коэффициенты для каждого кластера  $W_k$  заданы и отражают относительную значимость кластеров для проекта. Значения весовых коэффициентов: операционные риски = 0,2; стратегические риски = 0,3; инновационные риски = 0,15; финансовые риски = 0,1; риски человеческого фактора = 0,15; риски внешней среды = 0,1. 4. Ковариация как мера зависимости. Взаимосвязь между рисками измеряется с помощью ковариации. Корреляция вычисляется через ковариацию, что предполагает наличие информации о дисперсиях всех рисков. 5. Суммарный риск проекта. Общая оценка риска проекта  $R_{total}$  сводится к шкале от 0 до 1 для интерпретации уровня риска.

Модель для оценки рисков состоит из нескольких ключевых этапов:

1. Определение типов рисков и их математическое описание;
2. Нормализация и агрегирование рисков. Для дальнейшей оценки общего уровня рисков необходимо нормализовать данные для каждого кластера. Нормализация позволяет привести все показатели к единой шкале, чтобы в дальнейшем объединить оценки каждого кластера в общую математическую модель:

$$\hat{R}_i = \frac{R_i}{R_{max}}, \quad (7)$$

где  $\hat{R}_i$  - нормализованная величина для  $i$ -го риска, а  $R_{max}$  - максимальная величина в пределах одного кластера. Формула для агрегирования рисков:  $S_i = \sum_j R_{ij}$

3. Моделирование внутри-/межкластерных корреляций между рисками.

$$R_{общ} = \sum_{i=1}^6 w_i * (S_i + Cov_i) + \sum_{i=1}^6 \sum_{k=i+1}^6 W_i W_k Cov_{ik}, \quad (8)$$

где:  $w_i$  — весовой коэффициент для  $i$ -го кластера;  $S_i$  — нормализованная сумма рисков в кластере;  $Cov_i$  — ковариация рисков внутри кластера  $i$ ;

$$Cov_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} \sum_{k=j+1}^{n_i} (R_{ij} - \bar{R}_i)(R_{ik} - \bar{R}_i)}{n_i} \quad (9)$$

где  $\bar{R}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}}{n_i}$  — среднее значение рисков в кластере;  $Cov_{ik}$  — ковариация между кластерами  $i$  и  $k$ .

$$Cov_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} \sum_{l=1}^{n_k} (R_{ij} - \bar{R}_i)(R_{kl} - \bar{R}_k)}{n_i * n_k} \quad (10)$$

где:  $n_i$  и  $n_k$  — количество рисков в кластерах  $i$  и  $k$ , соответственно;  $R_{ij}$  — нормализованная оценка  $j$ -го риска в кластере  $i$ ;  $R_{k,m}$  — нормализованная оценка  $m$ -го риска в кластере  $k$ .

После определения показателей для оценки проектов, синергии и оценки рисков можно получить целевую функцию общей полезности портфеля с учетом бинарных переменных решения  $x_i$ :

$$V(p_r) = \sum_{i=1}^m (x_j \sum_{j=1}^n w_j z_{ij}) + \sum_{i=1}^m \left( x_i v(X_i) \sum_{j=1}^m x_j s_{ij} \right) + R_{общ} \quad (11)$$

Первая часть уравнения обеспечивает комплексную оценку проектов, входящих в портфель, по критериям, а вторая даёт представление о вкладе синергии, действующей в портфеле, а третья учитывает оценки рисков проектов. Таким образом, требуется максимизировать полезность портфеля, чтобы целевая функция была равна  $V(p_r)$ . Тогда задачу оптимизации можно сформулировать следующим образом:

$$\max V(p_r), \text{ где } \begin{cases} p_r \in P \\ p_r = [x_1, x_2, \dots, x_i] \\ x_i \in \forall i = 1, \dots, m \end{cases} \quad (12)$$

Но для того, чтобы модель лучше представляла класс задач по выбору портфеля, необходимо учитывать ряд ограничений, которые способны отразить некоторые особенности рассматриваемых случаев.

**Ограничения.** Предположим, что доступны  $q$  категорий ресурсов, и каждый проект представляет собой массив потребления ресурсов ( $C_i$ ). Следовательно, потребление всех доступных проектов можно представить в виде матрицы потребления, строки которой являются массивами потребления каждого проекта, рассмотрим  $B$  массив доступных ресурсов. Следовательно, набор ресурсных ограничений будет таким, что  $p_r * C \leq B$ .

Ограничение по стоимости должно гарантировать, что набор реализуемых проектов соответствует капиталу, предоставленному организацией для этой цели. Рассмотрим массив затрат по проектам ( $R$ ). Обозначив  $F$  как доступный капитал, ограничение по стоимости становится следующим:  $p_r * R \leq F$

В наборе проектов для отбора должны быть и те, которые необходимо включить в портфель на основании определенных соображений. Важно учитывать обязательные проекты в портфеле, поскольку они конкурируют с другими за ограниченные ресурсы, и может потребоваться провести анализ чувствительности, чтобы определить альтернативные издержки их включения. Пусть  $SM$  будет набором обязательных проектов, рассматриваемых при выборе портфеля. Набор ограничений, связанных с обязательными проектами, таков, что:  $x_i = 1, \forall X_i \in S_m$ .

Другие взаимозависимости между проектами могут учитываться моделью выбора и рассматриваться как ограничения. Основными взаимосвязями между проектами в этом контексте являются зависимые проекты и взаимоисключающие проекты.

$$x_i - x_j \geq$$

0, где проект  $x_j$  зависит от выполнения проекта  $x_i$  (13)

$$\sum_{x_i \in S_{MC}} x_i \leq 1, \text{ где } S_{MC} - \text{набор взаимоисключающих проектов} \quad (14)$$

Итоговое формальное описание всех ограничений

$$\max_{p_r \in P} V(p_r), \text{ где } \begin{cases} p_r * C \leq B \\ p_r * R \leq F \\ p_r * T \leq T_{max} \\ x_i = 1, \forall X_i \in S_m \\ x_i - x_j \geq 0, x_j \text{ зависит } x_i \\ \sum x_i \leq 1, X_i \in S_{MC} \\ p_r = [x_1, x_2, \dots, x_m], x_i, \text{ бинарно } \forall i = 1, \dots, m \end{cases} \quad (15)$$

На выходе получаем варианты составления портфеля проектов, при этом разработанная модель является альтернативным подходом к начальному этапу изучения синергии между проектами и обеспечивает многокритериальный подход к выбору портфеля проектов.

**Заключение.** Разработанная модель вносит свой вклад в качестве альтернативного подхода в обеспечении многокритериального подхода к выбору портфеля проектов. Преимущество, которое оптимизационный подход обеспечивает для модели, заключается в ее универсальности для применения к различным типам задач, поскольку он учитывает особенности взаимоотношений между проектами.

Оценка рисков с применением элементов теории хаоса, в разработанной модели, позволяет учесть нелинейные взаимодействия между элементами системы и предсказать влияние незначительных факторов, которые могут привести к значительным изменениям.

Таким образом, основным вкладом этой модели является предложение по работе с синергиями и рисками, основанное на реальной ситуации портфеля научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов в контексте крупно отраслевых компаний. Основные

ограничения для задач выбора проектов и портфелей были представлены, но модель не ограничивается ими, поэтому можно учитывать и другие ограничения.

Существует определенная трудность в моделях, учитывающих синергию для измерения ее влияния на процесс отбора. Было показано, что агрегирование стоимости в портфеле является удовлетворительным решением для включения синергии в решение о портфеле, но это не решает проблему, связанную с добавленной стоимостью. Модель, представленная в этой статье, предлагает альтернативную меру, основанную на ценности рассматриваемого проекта.

#### Литература

1. Управление портфелем проектов и сетевое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Куценко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 130 с
2. Jackson B. (1983). «Decision methods for selecting a portfolio of R&D projects». *Research Management*, Vol. 26, No. 5, pp. 21–26.
3. CHIEN C.-F. 2002. A portfolio evaluation framework for selecting R&D Projects. *R&D Management*, 32(4): 359–368.
4. SANTHANAM R & KYPARISIS J. 1995. A multiple criteria decision model for information system project selection. *Computers and Operations Research*, 22(8): 807–818.
5. ALMEIDA AT. 2011. O Conhecimento e o Uso de Métodos Multicritério de Apoio a Decisão. 2ª Ed. Recife: Editora Universitária UFPE.
6. Sharma S., Dhillon G. IS risk analysis: a chaos theoretic perspective // *Issues in Information Systems*. – 2009. – Т. 10. – №. 2. – С. 552-560.
7. Burlando T. Chaos and risk management // *Risk management*. – 1994. – Т. 41. – №. 4. – С. 54.

#### Multi-criteria decision-making model for selecting a portfolio of change projects taking into account synergies and risk assessment

Khaliullin A.R., Prosvetov A.S., Grigorieva A.V., Surina A.V.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

The article is devoted to the topic of selecting a portfolio of change projects considering synergies and risk assessment. Selecting the portfolio of projects to be implemented has a great impact on organizations, especially strategically, because consistent decision making can affect the strategy and create a competitive advantage for the organization. Project portfolio selection is a kind of problem arising in various practical situations such as research and development planning. Several different approaches have been proposed to solve the project portfolio selection problem. However, little attention has been paid in the literature to the synergies between projects and to sufficiently consider their risks in the selection process. Existing risk management models offer a variety of approaches, but most of them do not fully meet the requirements of industries dominated by complex, multi-component and dynamic projects. Chaos theory represents a promising direction for management, allowing for nonlinear interactions and adaptation to changing conditions.

Keywords: multi-criteria decision-making assistance, project portfolio selection, project synergy, project risks, change projects, risk assessment.

#### References

1. Project portfolio management and network modeling [Electronic resource] : textbook by E. I. Kutsenko; Orenburg State University named after the University. Orenburg: OSU, 2019. 130 P.
2. Jackson B. (1983). «Decision methods for selecting a portfolio of R&D projects». *Research Management*, Vol. 26, No. 5, pp. 21–26.
3. Chien C.-F. 2002. A portfolio evaluation framework for selecting R&D Projects. *R&D Management*, 32(4): 359–368.
4. Santhanam R & Kyparisis J. 1995. A multiple criteria decision model for information system project selection. *Computers and Operations Research*, 22(8): 807–818.
5. Almeida AT. 2011. O Conhecimento e o Uso de Métodos Multicritério de Apoio a Decisão. 2ª Ed. Recife: Editora Universitária UFPE.
6. Sharma S., Dhillon G. IS risk analysis: a chaos theoretic perspective // *Issues in Information Systems*. – 2009. – Т. 10. – №. 2. – С. 552-560.
7. Burlando T. Chaos and risk management // *Risk management*. – 1994. – Т. 41. – №. 4. – С. 54.

# Современные теории принятия эффективных управленческих решений

**Чарыярова Гозель Джуммамухамедовна**

соискатель Высшей школы управления Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, charyugova-g@pfur.ru

Существует множество теорий, подходов и методик, направленных на теоретическое обоснование и повышение эффективности процесса принятия управленческих решений. В данной статье автор проводит исследование современных теорий менеджмента в области принятия решений, рассматривает предложенные теорией механизмы принятия решений и их особенности. Актуальность статьи заключается в ключевой роли процесса принятия управленческих решений в деятельности любой компании.

**Ключевые слова:** принятия управленческих решений, менеджмент, проблема рациональности, оценка эффективности, адаптивное управление, теория игр.

В ходе ведения любого бизнеса управляющему персоналу приходится принимать множество решений, которые так или иначе повлияют на эффективность работы организации. О ключевой роли процесса принятия решений в бизнесе давно известно, что создало необходимость в механизме эффективного принятия управленческих решений. Данный процесс является комплексным и имеет свою специфику при различных обстоятельствах, что определяет проблематичность создания механизма принятия решений, который бы мог быть использован в любой отрасли при любых обстоятельствах. Современные технологии и подходы привнесли множество изменений в процесс принятия управленческих решений, а их влияние на менеджмент до сих пор является объектом жарких дискуссий.

Принятие управленческих решений – это комплексный процесс, который имеет множество трактовок. В таблице №1 разберем основные взгляды на процесс принятия управленческих решений с точки зрения наиболее популярных теорий менеджмента.

**Таблица 1**  
Концепция «принятия управленческих решений» с точки зрения современных теорий менеджмента.

Теория	
Теория менеджмента Г. Файоля	Принятие управленческих решений рассматривается как процесс определения целей, сбор и анализ данных, оценку альтернатив и выбор оптимального варианта среди доступных.
Теория принятия решений Г. Саймона	В данной концепции принятия управленческих решений подчеркивается роль ограниченной рациональности – лица, принимающие решения, ограничены в своей способности оценивать все альтернативы, что приводит ЛПР к решению задач, связанных с принятием решений, на основе упрощенных моделей и представлений.
Системный подход к управлению	Системный подход к принятию управленческих решений подразумевает, что при принятии управленческих решений ключевую роль играет взаимодействие различных элементов внутри и вне организации. Принятие решений как процесс охватывает все уровни системы и требует комплексного анализа.
Стратегический менеджмент	Стратегический менеджмент фокусируется на соответствии каждого принимаемого ЛПР решения стратегии развития организации. Процесс принятия решений включает в себя анализ внешней среды, определение конкурентных преимуществ, влияние на внутренние и внешние процессы, выбор оптимального направления развития.
Контингентное управление	Контингентное управление отличается от других концепций своим упором на адаптивные стратегии и ситуационное управление. Особенности принятия управленческих решений зависят от контекста и особенностей организации, а решения должны соответствовать конкретной специфике среды и ситуации, в которой функционирует организация.

Источник: [1]

Данные концепции рассматривают «принятие управленческих решений» с перспективы различных аспектов данного процесса – выбор рационального варианта, оценка альтернатив, ситуационное управление, анализ факторов, влияющих на эффективность работы организации, и создание моделей, позволяющих упростить данный процесс.

Рассмотрим же современные модели принятия управленческих решений:

1. Модель «мусорной корзины» Дмеймса Марча. Данная модель представляет собой концептуальный подход к принятию управленческих решений. От традиционных моделей она отличается своей направленностью на принятие хаотического характера протекания процессов как в реальном мире, так и в организации. Модель Джеймса Марча хорошо подходит для принятия управленческих решений там, где существует множество факторов, определяющих высокую неопределенность бизнес-среды. Таким образом, особенности данной модели – это:

- принятия неструктурированности и динамичности мира, отсутствии жестких рамок для определения причин и следствий тех или иных решений;

- принятия управленческих решений в данной модели происходит в режиме реального времени, а организация рассматривается как «мусорная корзина», в которой содержатся проблемы и решения, а участники модели решают, что делать в зависимости от текущего содержимого «корзины»;

- принятие возможности отсутствия однозначно правильных и неправильных, оптимальных и неоптимальных решений. Характеристики определенного варианта действий всегда зависят от конкретного момента времени, обстоятельств, участников и их предпочтений;

- разделение ролей участников на внешних и внутренних, пассивных и активных в зависимости от их реакции на те или иные изменения[2].

2. Теория локальных приращений Ч. Линдблома представляет собой подход к принятию управленческих решений, который акцентируется не на радикальных изменениях, а на пошаговом, эволюционном развитии управленческой стратегии. В рамках данной стратегии изменения вносятся постепенно посредством небольших «приращений», которое подразумевает под собой «маленькое изменение высокой важности». Согласно этой теории, процесс принятия решений подразумевает под собой серию неструктурированных маленьких изменений, направленных на проблемные зоны предприятия, в отличие от традиционного принятия решений в соответствии с определенной целью и её подзадачами. Особенности данной теории являются:

- постепенный и пошаговый характер изменений;
- принятия ограниченной рациональности при принятии управленческих решений. ЛПР ограничены в принятии решений своими знаниями, ресурсами и временем, что делает пошаговый характер изменений более предпочтительным;

- принятие влияния различных групп внутри организации на предпочтения в принятии решений;

- принятие возможности отсутствия общей стратегии принятия решений у организации или возможности принятия решений, которые не соответствуют имеющейся стратегии, но подходят для решения конкретной ситуации в текущих условиях[3].

3. Конфликтно-игровая модель М. Круазье рассматривает процесс принятия решений с точки зрения теории игр. Теория игр — это исследование теоретических основ, рассматривающих ситуации между конкурирующими игроками. Это похоже на математическое моделирование реальных ситуаций в различных областях социальных наук, логики и вплоть до ядерного сдерживания между странами во время войны. Теория игр создает модели для оптимизации решений стратегическим способом, чтобы максимизировать результат в случае, если соревнуются несколько игроков. Особенности данной модели состоят в:

- принятии конфликта интересов как естественное состояние в организации. Конфликт интересов при принятии управленческих решений рассматривается как что-то неизбежное, позитивное. Конфликт помогает прийти различным группам внутри организации к наиболее оптимальному решению для всех;

- принятии неопределенности как естественное условие принятие управленческих решений. Также принимается во внимание ограниченная рациональность, поскольку оба данных фактора составляют общую неопределенность при принятии управленческих решений;

- разделении конфликтов интересов на функциональные и нефункциональные, в зависимости от их причин и последствий. Конфликт может привести организацию к принятию наиболее оптимального решения, но также он может создать новые проблемы внутри организации, которые потенциально могут препятствовать эффективной работе организации;

- рассмотрении конфликта как пошаговый процесс с множеством вариантов исходов. Конфликт имеет латентную стадию (скрытые противоречия), зарождение конфликта (возникновение явных противоречий), эскалацию конфликта, его апогей (максимальная точка конфликта) и разрешение (окончание конфликта или значительное снижение напряженности). Разрешится же конфликт может разными способами – согласием сторон, компромиссом, сотрудничеством сторон или вмешательством сверху, что уже является управлением конфликтом;

- разделении участников конфликта по ролям. Существуют следующие роли участников конфликта: инициатор, оппонент, адвокат, посредник, референт и т.д. Критическую роль данная модель выделяет ведущему менеджменту и управлению конфликтами, поскольку для экологичного и продуктивного разрешения конфликта требуется приложить множество усилий по его эффективному урегулированию[4].

Рассмотрев три современные модели принятия управленческих решений можно выделить их общие черты, которые формируют современные тренды в управлении решениями:

1. принятие хаотичности внешней и внутренней среды организации, динамичности развития ситуации, в которой принимается решение;

2. неструктурированность принятия управленческих решений, их ориентация на краткосрочную перспективу и оценку текущих условий и факторов, влияющих на решение;

3. принятие ограниченной рациональности при принятии управленческих решений;

4. принятие влияния различных групп и интересов внутри компании на принятие управленческих решений.

При анализе современных теорий принятия управленческих решений, стоит также рассмотреть новые управленческие инструменты:

Качественные методы прогнозирования. Прогнозирование будущего осуществляется экспертами, к которым обращаются для глубокого анализа вопроса перед принятием управленческого решения, при этом используется мнение конкурентов, потребителей, изучаются оценки правительства, проводится экспертиза. Например, модель потребительских ожиданий — это прогноз, основанный на результатах опроса предприятий и клиентов. Их просят оценить собственные потребности в будущем и новые требования. Собрав все данные и внося поправки на повышение или занижение оценки на основе своего опыта, менеджер зачастую может точно спрогнозировать совокупный спрос.

Еще одним интересным и актуальным методом, отвечающим требованиям современной специфики неопределенности внешней среды бизнеса, для принятия управленческих решения является групповой или метод «ограниченного брейншторма». В случае использования группового метода можно генерировать свежие идеи и новые подходы посредством творческого подхода и обсуждения идей. Этот метод групповой техники основан на принципе ограничения межличностного общения. Итак, первоначально вся группа, которая была сформирована для принятия определенного управленческого решения, предоставляет некие письменные предложения, в которых излагаются пути решения проблемного вопроса или дается способ принятия управленческого решения. В дальнейшем каждая группа напрямую озвучивает суть своих проектных предложений. После этого все представленные предложения подлежат рассмотрению и анализу группой. На этом этапе исследование проводится без оценочно, материалы не поддаются критике и каким-либо обсуждениям. На следующем этапе каждый из участников группы излагает свою оценку представленных проектных предложений в письменном или электронном виде. Проектное предложение, получившее наибольшее количество положительных откликов, следует принять в качестве основного управленческого решения.

Следующим методом принятия управленческого решения является матрица, используемая в тех случаях, когда необходимо сделать выбор в пользу одного варианта при наличии нескольких решений. Использование этого метода будет очень актуально, если руководитель заранее установил стратегию, которая будет наилучшим образом способствовать достижению целей.

Таким образом, использовать метод матрицы можно в следующих случаях:

1) при наличии небольшого количества возможных вариантов развития и принятия решений;

2) результат управленческого решения будет полностью зависеть от того, какой стратегии придерживается руководитель [5].

При принятии управленческих решений необходимо правильно оценивать риски. Следует отметить, что современные программные продукты позволяют руководителю смоделировать практически любую ситуацию и увидеть возможные исходы при принятии тех или иных решений. Но важный вопрос в достоверности и полноте вводимой информации. Оценку рисков можно сделать верно только при наличии полной и достоверной информации. Изречение: «Кто владеет информацией, тот владеет миром» не теряет своей актуальности даже при наличии развитых цифровых технологий. Наличие рисков оказывает непосредственное влияние на принятие решений. Определив для каждого возможного варианта решения ценность, которую ожидается получить в результате и соотнести с рисками – важная задача любого управленца при принятии решений.

Таким образом, современные теории принятия решений пытаются адаптировать современный менеджмент под высоко динамичную современную среду бизнеса. Данные подходы предоставляют менеджерам широкий инструментарий для адаптивного управления, а также ведения прогнозов и оценки альтернатив.

#### Литература

1. Кузяшев А.Н., Золотарев Н.А. К вопросу о содержании и принятии управленческих решений // Эпоха науки. 2021. №26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-soderzhanii-i-prinyatii-upravlencheskih-resheniy> (дата обращения: 03.11.2023).

2. Смержевский И.А. Анализ модели принятия решений в организации // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2013. №30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-modeli-prinyatiya-resheniy-v-organizatsii-1> (дата обращения: 03.11.2023).

3. Даренин А.И. Инкрементальный подход к управлению конкурентоспособностью промышленных предприятий // Вестник Академии знаний. 2022. №3 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inkrementalnyy-podhod-k-upravleniyu-konkurentosposobnostyu-promyshlennyh-predpriyatiy> (дата обращения: 03.11.2023).

4. Смержевский И.А. Структурный аспект классической модели принятия коллективных управленческих решений // Вестник ТГЭУ. 2017. №3 (83). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnyy-aspekt-klassicheskoy-modeli-prinyatiya-kollektivnyh-upravlencheskih-resheniy> (дата обращения: 03.11.2023).

5. Abuzyarova Zh. Formation of management decisions: methods and models // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2022. №79-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formation-of-management-decisions-methods-and-models> (дата обращения: 03.11.2023).

#### Modern theories of making effective management decisions

Charyarova G.Dz.

RUDN University

There are many theories, approaches and techniques aimed at theoretical substantiation and increasing the efficiency of the management decision-making process. In this article, the author conducts a study of modern management theories in the field of decision making; we will consider the proposed theories, decision-making mechanisms and their features. The relevance of the article lies in the key role of the management decision-making process in the activities of any company.

Keywords: management decision making, management, problem of rationality, efficiency assessment, adaptive management, game theory.

#### References

1. Kuzyashev A.N., Zolotarev N.A. On the Content and Making of Management Decisions // The Age of Science. 2021. No. 26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-soderzhanii-i-prinyatii-upravlencheskih-resheniy> (accessed: 03.11.2023).
2. Smarzhovsky I.A. Analysis of the Decision-Making Model in an Organization // Financial Analytics: Problems and Solutions. 2013. No. 30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-modeli-prinyatiya-resheniy-v-organizatsii-1> (accessed: 03.11.2023).
3. Darenin A.I. Incremental approach to managing the competitiveness of industrial enterprises // Bulletin of the Academy of knowledge. 2022. No. 3 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inkrementalnyy-podhod-k-upravleniyu-konkurentosposobnostyu-promyshlennyh-predpriyatiy> (date of access: 03.11.2023).
4. Smarzhovsky I.A. Structural aspect of the classical model of making collective management decisions // Bulletin of TSUE. 2017. No. 3 (83). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnyy-aspekt-klassicheskoy-modeli-prinyatiya-kollektivnyh-upravlencheskih-resheniy> (date of access: 03.11.2023).
5. Abuzyarova Zh. Formation of management decisions: methods and models // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2022. No. 79-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formation-of-management-decisions-methods-and-models> (access date: 11/03/2023).

# Роль СМИ в региональных политических процессах на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области

**Ширяева-Бакшевникова Вера Николаевна**

кандидат исторических наук, доцент, Государственный университет аэрокосмического приборостроения

В статье рассматривается роль средств массовой информации в региональных политических процессах на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Особое внимание уделяется влиянию СМИ на формирование общественного мнения, электоральные предпочтения и политическую активность населения. Анализируются ключевые тенденции в использовании традиционных и цифровых медиа для реализации политических стратегий и обеспечения взаимодействия власти с гражданским обществом. Освещаются основные проблемы региональной медиасферы, такие как недостаток объективности, влияние фейковой информации и слабое развитие локальных изданий в малых населенных пунктах Ленинградской области. В статье приводятся примеры успешных инициатив, таких как медийные кампании по благоустройству городов и вовлечению населения в общественные проекты. На основе изученного материала предложены рекомендации по повышению роли СМИ в региональной политике, включая развитие цифровой инфраструктуры, поддержку независимой журналистики и повышение медиаграмотности населения.

**Ключевые слова:** СМИ, региональная политика, Санкт-Петербург, Ленинградская область, политические процессы, общественное мнение, электоральные предпочтения, цифровые медиа.

Современные средства массовой информации играют ключевую роль в формировании общественного мнения и оказывают значительное влияние на политические процессы как на национальном, так и на региональном уровнях. В контексте Санкт-Петербурга и Ленинградской области, как одних из наиболее развитых субъектов Российской Федерации, медиасфера выступает важным инструментом коммуникации между властью и населением, а также платформой для дискуссий по социально-экономическим и политическим вопросам. Учитывая активное использование СМИ для продвижения политических инициатив и проведения избирательных кампаний, исследование их роли в региональных политических процессах приобретает особую значимость. Актуальность обусловлена также необходимостью понимания механизмов взаимодействия различных медиа с региональной властью и обществом в условиях цифровизации, усиления гражданской активности и конкуренции в информационном пространстве. Анализ опыта двух соседних регионов, имеющих схожие особенности, позволяет выявить ключевые факторы, способствующие эффективному использованию СМИ в политических процессах.

Целью данного исследования является выявление особенностей влияния средств массовой информации на региональные политические процессы на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Роль средств массовой информации в региональных политических процессах сложно переоценить, особенно в таких уникальных регионах, как Санкт-Петербург и Ленинградская область. Эти субъекты Российской Федерации отличаются не только высокой политической активностью, но и специфической структурой информационного пространства, в котором традиционные и новые медиа играют разные роли, дополняя друг друга. Рассмотрение особенностей взаимодействия СМИ, власти и общества позволяет глубже понять механизмы влияния информации на региональную политику.

Санкт-Петербург как культурная столица России представляет собой уникальный медийный ландшафт, в котором исторически сильны позиции независимой журналистики. Многие издания, такие как «Фонтанка», «Деловой Петербург» и «Петербургский дневник», освещают не только социальные и экономические вопросы, но и активно взаимодействуют с политической повесткой, формируя общественное мнение. Особое внимание стоит уделить избирательным процессам: например, в 2021 году во время выборов в Государственную Думу в Санкт-Петербурге основными темами медиаповестки стали проблемы городского благоустройства, экологии и коррупции. Согласно отчетам Центра анализа данных «Медиалогия», за два месяца до выборов количество публикаций с упоминанием этих тем выросло на 27%, что свидетельствует о высоком интересе жителей региона к данным вопросам.

Ленинградская область, в отличие от Санкт-Петербурга, характеризуется более скромным информационным пространством, где доминируют региональные телеканалы, такие как «ЛОТ ТВ», и небольшие газеты, работающие на местные аудитории. Тем не менее влияние медиа в этом регионе также заметно, особенно в период крупных политических событий. Например, в 2022 году при обсуждении программы развития инфраструктуры области в СМИ активно освещались инвестиционные проекты, такие как строительство дорог и модернизация ЖКХ. Это позволило региональной администрации представить свои действия в положительном свете и укрепить позиции местных властей. В то же время исследование, проведенное Институтом региональных коммуникаций, показало, что 42% жителей Ленинградской области получают информацию о политике из социальных сетей, что подчеркивает возрастающее значение цифровых платформ [1, с. 49].

Одним из ключевых аспектов анализа является взаимодействие региональных СМИ с властью. В Санкт-Петербурге можно наблюдать примеры активного использования СМИ для продвижения инициатив

губернатора и городской администрации. Так, в 2023 году было запущено медийное сопровождение программы «Комфортная городская среда», в рамках которой ведущие городские медиа транслировали репортажи о благоустройстве дворов и парков. По данным социологического опроса «Левада-центра», уровень доверия жителей города к городской власти увеличился на 15% после старта данной информационной кампании.

В Ленинградской области роль СМИ часто сводится к выполнению посреднической функции между властью и гражданами. Так, при обсуждении проекта строительства нового жилого комплекса в Гатчинском районе в 2023 году местные издания организовали серию публикаций, где давали слово как представителям власти, так и жителям. Это позволило снизить напряженность вокруг проекта и обеспечить более прозрачный диалог. Однако исследователи отмечают, что влияние таких публикаций остается ограниченным, поскольку охват традиционных СМИ в области ниже, чем в мегаполисах.

Особое внимание в современном контексте заслуживает роль социальных медиа. Такие платформы, как «ВКонтакте» и Telegram, играют все более значимую роль в формировании политической повестки как в Санкт-Петербурге, так и в Ленинградской области. Например, в 2023 году Telegram-каналы, посвященные региональной политике, такие как «ЗакС Петербурга» и «Новости ЛО», привлекли большое количество подписчиков благодаря оперативному освещению ключевых событий, таких как обсуждение транспортных реформ и выборы губернатора. Эти каналы не только предоставляют аудитории альтернативную точку зрения, но и способствуют повышению политической активности населения, особенно среди молодежи.

Сравнительный анализ двух регионов показывает, что ключевая разница заключается в масштабе и уровне профессионализма медийных ресурсов. Если в Санкт-Петербурге активно работают крупные издания, способные формировать федеральную повестку, то в Ленинградской области доминируют более локализованные СМИ, ориентированные на решение конкретных проблем. Однако в обоих регионах средства массовой информации играют важнейшую роль в политической жизни, обеспечивая диалог между властью и обществом и способствуя формированию активной гражданской позиции [2, с. 115].

В условиях современной информационной эпохи средства массовой информации не только транслируют новости, но и выступают инициаторами политических дебатов, мобилизуя гражданское общество к активным действиям. Это особенно актуально для Санкт-Петербурга и Ленинградской области, где существуют выраженные контрасты в уровне урбанизации, доступе к информации и политической активности населения.

За последние годы информационное пространство обоих регионов претерпело значительные изменения. Распространение интернета и цифровых технологий сделало СМИ более доступными, но при этом повысило конкуренцию между традиционными и новыми форматами коммуникации. Так, если традиционные СМИ, такие как телевидение и газеты, остаются доминирующими источниками информации для старшего поколения, то молодежь всё чаще обращается к онлайн-платформам. Например, исследования, проведенные в 2022 году Санкт-Петербургским государственным университетом, показали, что более 70% молодежи города регулярно получают информацию о политике через социальные сети. Это изменяет не только формы подачи контента, но и методы взаимодействия политиков с населением.

В Ленинградской области цифровизация идет медленнее, что связано с особенностями инфраструктуры и более низкой плотностью населения. Однако даже в таких условиях онлайн-СМИ и социальные сети становятся всё более популярными, особенно в малых городах. Это создаёт новые возможности для политической коммуникации, позволяя местным властям оперативно доносить информацию до населения. В частности, региональная администрация активно использует «ВКонтакте» и для продвижения социальных программ и объяснения реформ, что способствует росту доверия к органам власти.

Особую значимость СМИ приобретают в периоды политических и социальных кризисов. Например, в 2020 году во время пандемии COVID-19 медиа сыграли ключевую роль в информировании населения о мерах предосторожности и решениях властей. В Санкт-Петербурге газета «Фонтанка» и телеканал «Санкт-Петербург» стали основ-

ными источниками оперативной информации, публикуя данные о заболеваемости, работе медицинских учреждений и экономической поддержке граждан. Это позволило снизить уровень паники и повысить информированность населения.

В Ленинградской области аналогичную роль выполняли региональные телеканалы и локальные новостные порталы. В период пандемии их активность выросла на 35%, что подтверждают данные исследования Института медийных коммуникаций. Однако важно отметить, что в малых населённых пунктах значительная часть жителей полагалась на устную информацию, что в ряде случаев привело к распространению слухов и недостоверных данных. Этот опыт показал необходимость дальнейшего развития медиасреды в таких регионах для обеспечения информационной прозрачности [3, с. 104].

Роль СМИ в выборах также заслуживает отдельного внимания. В 2021 году во время выборов депутатов Государственной Думы средства массовой информации обоих регионов активно освещали избирательные кампании. В Санкт-Петербурге ключевую роль играли независимые издания, которые акцентировали внимание на проблемных вопросах, таких как транспортная доступность и качество городской среды. Исследование, проведенное Фондом развития гражданского общества, показало, что 64% петербуржцев определяли свои электоральные предпочтения под влиянием СМИ.

В Ленинградской области СМИ также сыграли важную роль, но с меньшей степенью влияния. Здесь основной упор делался на освещение успехов местных властей, таких как модернизация инфраструктуры и социальные инициативы. Например, газета «Вестник ЛО» опубликовала более 150 материалов, связанных с работой действующего губернатора, что способствовало росту его популярности среди избирателей.

Несмотря на позитивные аспекты, важно учитывать и конфликты, возникающие в связи с деятельностью СМИ. В Санкт-Петербурге ряд изданий подвергался критике за одностороннее освещение событий, что вызывало недовольство у определённых групп населения. В частности, во время протестных акций 2021 года часть независимых СМИ обвиняли в излишней ангажированности. Аналогичные проблемы наблюдались и в Ленинградской области, где ряд региональных телеканалов обвиняли в замалчивании критически важных вопросов, таких как экологические проблемы и нарушения в сфере ЖКХ.

С учётом текущих тенденций можно выделить несколько направлений, которые будут определять роль СМИ в региональной политике. Во-первых, это дальнейшая цифровизация и переход к мультимедийным форматам, которые позволяют вовлекать аудиторию в реальном времени. Во-вторых, развитие медиаобразования, которое необходимо для повышения медиаграмотности населения. И, наконец, укрепление независимости региональных СМИ, что позволит обеспечить объективность и достоверность предоставляемой информации.

Одной из ключевых проблем, связанных с ролью СМИ в региональных политических процессах, является недостаточная объективность освещения политических событий. В Санкт-Петербурге и Ленинградской области часть медиа испытывает давление со стороны властных структур или крупных коммерческих организаций, что приводит к искажению информации и формированию одностороннего мнения. Такая ситуация снижает уровень доверия населения к средствам массовой информации и ограничивает возможности граждан для формирования независимого взгляда на происходящее. Проблема усугубляется и распространением фейковых новостей, особенно в социальных сетях, где контроль за достоверностью информации существенно ниже [4, с. 72].

Еще одна серьезная проблема – слабое развитие локальных СМИ в Ленинградской области. В малых населённых пунктах региональные издания часто испытывают недостаток финансирования, что ограничивает их возможности по созданию качественного контента. Это приводит к снижению уровня информированности населения о ключевых политических событиях, а также ограничивает их участие в общественной жизни. Кроме того, отсутствие цифровой инфраструктуры в ряде районов области затрудняет доступ к современным медиаформатам, что особенно актуально в условиях перехода к цифровизации.

Недостаточная медиаграмотность населения также представляет собой важный вызов. Многие граждане не обладают навыками крити-

ческого анализа информации, что делает их уязвимыми к манипуляциям. Это особенно актуально в период выборов, когда через СМИ активно распространяются пропагандистские материалы. Кроме того, низкий уровень знаний о современных медийных платформах ограничивает возможности граждан в использовании новых каналов коммуникации для выражения своей гражданской позиции.

Для решения этих проблем необходимо предпринять комплексные меры. Во-первых, следует укреплять независимость региональных СМИ. Это может быть достигнуто через введение прозрачных механизмов финансирования, например, грантовой поддержки для независимых изданий. Государственные программы поддержки медиа, направленные на развитие локальной журналистики, позволят улучшить качество контента и расширить охват аудитории в малых населенных пунктах Ленинградской области.

Во-вторых, требуется активное внедрение программ медиаобразования. В школах и вузах можно ввести специальные курсы, обучающие анализу информации, распознаванию фейков и эффективному использованию медиа для поиска достоверных данных. Такие программы помогут гражданам лучше ориентироваться в информационном пространстве и снизят их уязвимость перед манипуляциями [5, с. 38].

Третьим направлением может стать развитие цифровой инфраструктуры в Ленинградской области. Создание новых интернет-платформ для региональных СМИ, расширение доступа к широкополосному интернету и внедрение мультимедийных технологий позволят увеличить доступность информации для всех слоев населения. Это также поможет СМИ оперативно распространять информацию и взаимодействовать с аудиторией в реальном времени.

Четвертым решением является внедрение этических стандартов для работы региональных медиа. Разработка профессиональных кодексов журналистской деятельности и механизмов общественного контроля за их соблюдением может повысить доверие населения к СМИ. Это также будет способствовать увеличению прозрачности и объективности освещения политических событий.

СМИ становятся площадкой для реализации стратегий политической конкуренции, мобилизации активных групп населения и интеграции различных социальных слоёв в общественную жизнь. Эти аспекты особенно важны в условиях растущей политической фрагментации и увеличения числа альтернативных источников информации.

В региональной политике Санкт-Петербурга и Ленинградской области СМИ выполняют функцию медиатора между различными политическими силами. В Санкт-Петербурге, где традиционно развита многопартийная система, медиа становятся инструментом борьбы за электоральное преимущество. Так, независимые издания, такие как «Фонтанка» и «Деловой Петербург», освещают работу оппозиционных политиков, предоставляя им платформу для высказывания мнений. Это усиливает плюрализм в политической повестке, но также увеличивает вероятность конфликтов и манипуляций. Например, в период выборов 2023 года отмечалось усиление информационных атак в социальных сетях, где использовались провокационные материалы для дискредитации политических оппонентов [6, с. 94].

В Ленинградской области, где политическая конкуренция менее выражена, СМИ в большей степени поддерживают действующую власть, но это не исключает возможности использования альтернативных каналов, таких как Telegram и YouTube, для продвижения независимых политических инициатив. Например, в 2022 году несколько кандидатов в депутаты местных собраний активно использовали личные блоги и региональные новостные порталы для общения с избирателями, что позволило им привлечь внимание к своим программам и повысить узнаваемость.

Одной из ключевых функций СМИ является мобилизация населения для участия в политических процессах. В Санкт-Петербурге медиасреда активно используется для привлечения граждан к общественным инициативам, таким как экологические акции, городские проекты и волонтерские движения. Например, в 2023 году информационная кампания, запущенная на базе городского телеканала «Санкт-Петербург» и социальных сетей, стимулировала участие жителей в обсуждении проекта по благоустройству Невского проспекта. Более 15 тысяч человек приняли участие в опросах, а итоговые решения учитывали их предложения, что значительно повысило уровень доверия к городской администрации.

В Ленинградской области аналогичные инициативы встречаются реже, но их эффективность также заслуживает внимания. Примером может служить проект по восстановлению исторических памятников в Ладужском районе, где местные СМИ активно освещали участие волонтеров и региональных властей. В результате уровень вовлеченности населения увеличился на 40% по сравнению с аналогичными проектами в прошлом, что подтверждается данными мониторинга региональной администрации.

Цифровизация значительно изменила характер региональной политической коммуникации. Социальные сети, мессенджеры и онлайн-платформы предоставляют возможность прямого взаимодействия политиков с населением, минуя традиционные каналы СМИ. Например, в Санкт-Петербурге Telegram-каналы, такие как «ЗакС Петербурга» и «Петербургские заметки», стали популярными источниками политической аналитики и новостей. Они активно используют неформальный стиль общения, что делает информацию более доступной и привлекательной для широкой аудитории.

В Ленинградской области рост популярности новых медиа также оказывает влияние на политические процессы. Например, в 2023 году администрация региона запустила онлайн-платформу для взаимодействия с гражданами, где жители могли сообщать о проблемах в коммунальной сфере, дорожном хозяйстве и других областях. Эта инициатива не только повысила оперативность решения локальных вопросов, но и позволила властям улучшить имидж в глазах населения.

С увеличением влияния СМИ в региональной политике возрастает и значимость этических стандартов. Одной из наиболее острых проблем является распространение дезинформации и использование манипулятивных методов. В Санкт-Петербурге в 2022 году были зафиксированы случаи намеренного искажения данных о городской инфраструктуре в интересах отдельных политических групп. Подобные инциденты подрывают доверие к СМИ и способствуют росту социальной напряженности.

Ленинградская область сталкивается с другой угрозой – недостаточным уровнем информационной безопасности. В малых городах и посёлках часто отсутствуют ресурсы для оперативной проверки данных, что делает население уязвимым к фейковым новостям. Для решения этой проблемы требуется усиление системы медиаконтроля, включая создание специализированных служб для мониторинга достоверности информации.

Для повышения эффективности СМИ в региональных политических процессах важно активно внедрять инновационные подходы. Например, использование интерактивных форматов, таких как онлайн-дебаты и виртуальные пресс-конференции, может усилить вовлеченность граждан в обсуждение политических вопросов. В Санкт-Петербурге уже наблюдаются успешные примеры таких форматов: в 2023 году онлайн-дебаты между кандидатами в муниципальные депутаты привлекли более 100 тысяч зрителей, что значительно увеличило интерес к выборам.

Ленинградской области также необходимо развивать мультимедийные проекты, которые позволят интегрировать традиционные и новые медиа. Создание кросс-платформенных каналов, где локальные новости будут транслироваться одновременно в печатном, цифровом и видеоформате, может существенно повысить охват аудитории и сделать информацию более доступной [7, с. 59].

Таким образом, современные СМИ играют не только роль источника информации, но и становятся важным механизмом трансформации региональных политических процессов. Их дальнейшее развитие зависит от способности интегрировать новые технологии, обеспечивать объективность и прозрачность, а также находить баланс между интересами власти и общества. Укрепление этой связи может значительно повысить уровень политической культуры и социальной стабильности в регионах.

#### Литература

1. Борисова Е.В. Влияние региональных СМИ на политическую активность населения: опыт Санкт-Петербурга и Ленинградской области / Е.В. Борисова // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. Социология. – 2021. – Т. 14, № 3. – С. 45–58.

2. Громов А.И. Роль средств массовой информации в формировании политической культуры регионов России / А.И. Громов // Политические исследования. – 2022. – № 2. – С. 112–125.

3. Зайцева М.Н. Региональные СМИ как инструмент политической коммуникации: анализ на примере Северо-Западного федерального округа / М.Н. Зайцева // Журнал социологии и социальной антропологии. – 2020. – Т. 23, № 4. – С. 98–110.

4. Кузнецова Л.В. Влияние цифровых медиа на политические процессы в регионах России / Л.В. Кузнецова // Медиаобразование. – 2023. – № 1. – С. 67–79.

5. Михайлов П.С. Политическая роль региональных СМИ в условиях цифровизации: вызовы и перспективы / П.С. Михайлов // Вестник Московского университета. Серия 10: Журналистика. – 2022. – № 4. – С. 34–47.

6. Смирнова Т.А. Региональные СМИ и электоральные процессы: опыт Санкт-Петербурга и Ленинградской области / Т.А. Смирнова // Политическая наука. – 2021. – № 3. – С. 89–102.

7. Федоров В.В. Средства массовой информации и региональная политика: взаимодействие власти и общества / В.В. Федоров // Государственная служба. – 2020. – № 2. – С. 56–68.

#### **The role of the media in regional political processes on the example of St. Petersburg and the Leningrad region**

**Shiryayeva-Bakshvnikova V.N.**

State University of Aerospace Instrumentation

The article examines the role of the media in regional political processes using the example of St. Petersburg and the Leningrad Region. Particular attention is paid to the influence of the media on the formation of public opinion, electoral preferences and political activity of the population. Key trends in the use of traditional and digital media to implement political strategies and ensure interaction between the authorities and civil society are analyzed. The main problems of the regional media sphere are highlighted, such as lack of objectivity, the influence of fake information and poor development of local publications in small towns of the Leningrad Region. The article provides examples of successful initiatives, such as media campaigns for the improvement of cities and involvement of the population in public projects. Based on the studied material, recommendations are proposed for increasing the role of the media in regional policy, including the development of digital infrastructure, support for independent journalism and improving the media literacy of the population.

Keywords: media, regional policy, St. Petersburg, Leningrad Region, political processes, public opinion, electoral preferences, digital media.

#### **References**

1. Borisova E.V. The Impact of Regional Media on the Political Activity of the Population: The Experience of St. Petersburg and the Leningrad Region / E.V. Borisova // Bulletin of the St. Petersburg State University. Sociology. - 2021. - Vol. 14, No. 3. - P. 45-58.
2. Gromov A.I. The Role of Mass Media in Shaping the Political Culture of Russian Regions / A.I. Gromov // Political Studies. - 2022. - No. 2. - P. 112-125.
3. Zaitseva M.N. Regional Media as a Tool of Political Communication: Analysis Using the Example of the Northwestern Federal District / M.N. Zaitseva // Journal of Sociology and Social Anthropology. - 2020. - Vol. 23, No. 4. - P. 98-110.
4. Kuznetsova L.V. The Impact of Digital Media on Political Processes in Russian Regions / L. V. Kuznetsova // Media Education. - 2023. - No. 1. - P. 67-79.
5. Mikhailov P. S. Political Role of Regional Media in the Context of Digitalization: Challenges and Prospects / P. S. Mikhailov // Bulletin of Moscow University. Series 10: Journalism. - 2022. - No. 4. - P. 34-47.
6. Smirnova T. A. Regional Media and Electoral Processes: The Experience of St. Petersburg and the Leningrad Region / T. A. Smirnova // Political Science. - 2021. - No. 3. - P. 89-102.
7. Fedorov V. V. Mass Media and Regional Policy: Interaction between Government and Society / V. V. Fedorov // Public Service. – 2020. – No. 2. – P. 56–68.

# Региональные особенности реализации государственного земельного контроля (надзора)

## Липски Станислав Анджеевич

д.э.н., доцент, врио проректора по научной работе, заведующий кафедрой аграрного и земельного права, и безопасности жизнедеятельности, Государственный университет по землеустройству, lipski-sa@yandex.ru

## Мысяков Илья Владимирович

магистр факультета управления территориями, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, miu\_rosreestr@mail.ru

## Ишамятова Ирина Хафисовна

кандидат экономических наук, доцент, начальник отдела докторантуры и аспирантуры, Государственный университет по землеустройству, irinaishamyatova@yandex.ru

## Чурсин Алексей Иванович

кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой «Землеустройство и геодезия», Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ktkbr1322@yandex.ru

В статье рассматривается роль земельного контроля (надзора) в системе землепользования, а также анализ региональных особенностей его реализации. Земельный контроль (надзор) в настоящее время выступает важнейшей частью общей регуляторной политики государства, оказывает заметное влияние на качество жизни граждан. В настоящее время в связи с переходным периодом и введением в действие 248-ФЗ активно применяются современные технологии в т.ч. используются беспилотные воздушные суда (БВС), вводится цифровизация в работе контрольно-надзорных органов.

**Ключевые слова:** государственный земельный контроль (надзор), муниципальный контроль, земельный фонд, контрольно-надзорные мероприятия, профилактические мероприятия

**Введение.** В системе государственного управления земельным фондом страны государственный земельный (контроль) надзор обеспечивает соблюдение и исполнение требований земельного законодательства. Основные нормы регулирования контрольно-надзорной деятельности представлены на рис. 1.

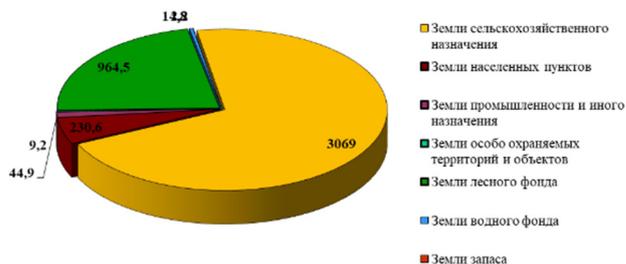


**Рисунок 1 – Нормативно-правовая основа осуществления государственного земельного контроля (надзора) [1,2,3]**

На уровне муниципального образования разрабатываются специальные положения о муниципальном контроле, регламентирующие его порядок и организацию.

## Анализ практики.

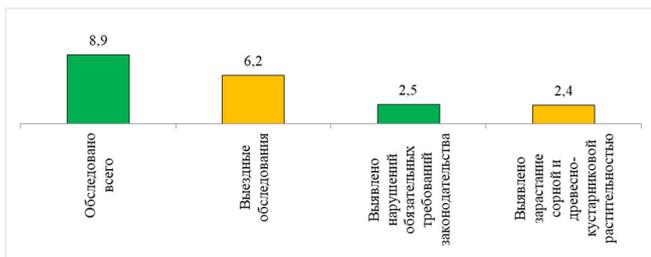
Рассмотрим региональные особенности проведения государственного земельного (контроля) надзора на примере Пензенской области. Общая площадь земельного фонда Пензенской области на 1 января 2024 года составляет 4335,2 тыс. га. Причём большую часть территории занимают земли сельскохозяйственного назначения 70,79% (рис.2).



**Рисунок 2 - Структура земельного фонда Пензенской области**

Функции по контролю над землями сельскохозяйственного назначения возложены на Управление Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области. Данная структура регулирует земельные отношения, обеспечивает сохранение почвенного плодородия, контролирует внесение пестицидов и агрохимикатов [8].

В 2023 году Управлением Россельхознадзора проведено 58957 контрольно-надзорных мероприятий. Результаты представлены на рисунке 3.



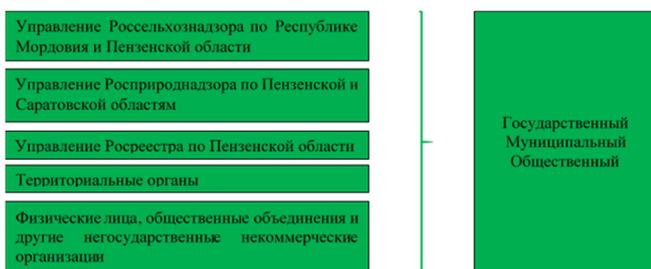
**Рисунок 3 - Результаты контрольно-надзорных мероприятий**

Также в отношении земель сельскохозяйственного назначения применяется механизм изъятия неиспользуемых земель и земель, на которых обнаружены негативные процессы, приводящие к ухудшению её качества. В настоящее время данные функции стали возможны благодаря внесению изменений в законодательство.

В отношении 1707 земельных участков площадью 114,2 тыс. га выявлены нарушения, грозящие изъятием земельного участка. По 116 земельным участкам вышеуказанные процессы были инициированы в судебном порядке.

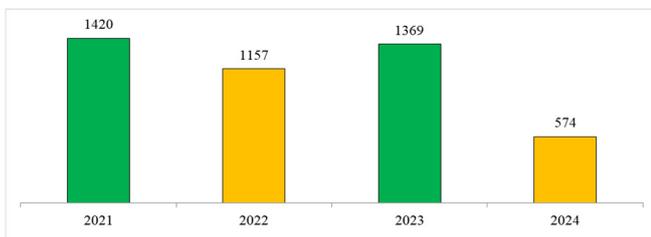
Управление Росприроднадзора по Пензенской и Саратовской областям осуществляет полномочия по охране земель как части экологической системы, в т.ч. «...соблюдение требований по рекультивации, мероприятий по улучшению и сохранению земель, режима исполнения земель в водоохранных зонах и прибрежных полосах» [7].

Управление Росреестра по Пензенской области «...осуществляет контроль (надзор) в отношении всех категорий земель» [5]. Надзорные действия направлены на соблюдение границ, фактическое использования земельных участков, относительно данных ЕГРН, соблюдение сроков использования земель, соблюдения порядка предоставления земельных участков в соответствии с законодательством. В сфере землепользования выделяется государственный земельный надзор, муниципальный и общественный контроль (рис.4).



**Рисунок 4 - Органы, осуществляющие земельный контроль (надзор) на территории Пензенской области**

По состоянию на 01.06.2024 года органами Управления Росреестра было проведено 574 контрольно-надзорных мероприятий. На рисунке 5 представлена динамика таких мероприятий с 2021 г. по 2023 г.

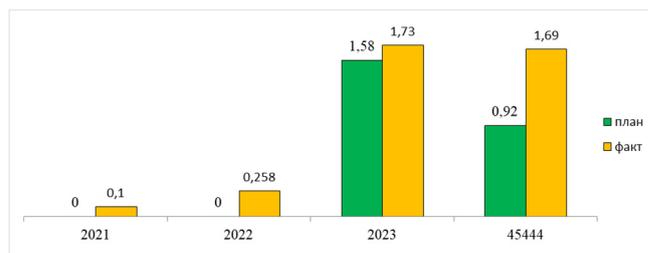


**Рисунок 5 – Мероприятия, проведенные в рамках контрольно-надзорной деятельности, ед.**

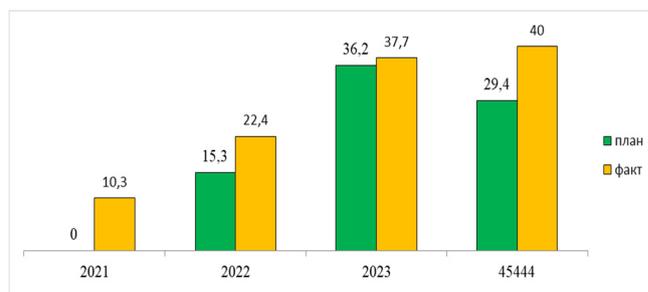
Шкала изменений годового количества контрольных (надзорных) мероприятий в том числе отражает снижение мероприятий в 2022 году на 263 мероприятия в сравнении с 2021 годом, что обусловлено установленными в 2022 году ограничения на проведение внеплановых контрольных (надзорных) мероприятий со взаимодействием с контролируемыми лицами (Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля») [4].

В 2023 году по сравнению с 2022 наблюдается положительная динамика в части увеличения количества контрольных (надзорных) мероприятий (на 18,3 %) в связи с определением критериев возможности проведения проверочных мероприятий со взаимодействием с правообладателями/пользователями земельных участков — введение перечня индикаторов риска нарушения обязательных требований при осуществлении Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии и ее территориальными органами федерального государственного земельного контроля (надзора), утвержденного приказом Росреестра от 09.07.2021 № П/0303.

Вместе с тем Управлением Росреестра по Пензенской области ежегодно выполняются контрольные (надзорные) мероприятия с обследованием запланированных площадей и достижением установленных суммарных показателей деятельности государственного земельного надзора (рис.7).



**Рисунок 6 - Площадь выявленных нарушений, тыс. га**



**Рисунок 7 - Площадь обследованных земель, тыс. га**

Основными видами нарушений являются самовольное занятие земель, использование земель не по целевому назначению, неиспользование земель.

Не менее важным направлением при осуществлении государственного земельного надзора является профилактика нарушений земельного законодательства. На конец 2023 года значительно выросло число профилактических визитов по сравнению с предыдущим годом: с 191 по 309 (рост составил 38,2%). Сократилось число предостережений на 9,5% с 607 до 549. Также проведены иные профилактические мероприятия - 953 (консультирование, публикации в СМИ и сети "Интернет" и пр.). На 01.06.2024 проведено 410 профилактических мероприятий на территории Пензенской области.

#### Результаты и обсуждения.

На территории Пензенской области для проведения контрольных (надзорных) мероприятий активно применяются современные технологии, в том числе используются беспилотные воздушные суда (БВС). В 2023 году было совершено 17 полётов для обследования территории общей площадью 1215 га или 49 земельных участков. К завершению 2024 года 4 специалиста Управления Росреестра по Пензенской области успешно прошли обучение по работе с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) с применением полученных знаний и навыков в полевых условиях. В целях развития направления обследования земельных участков с применением БПЛА в 2024 году закуплены 2 автомобиля, 2 комплекта геодезического оборудования, 1 комплект геодезического оборудования с БВС (рис.8).

«Специалистами отдела государственного земельного надзора Управления Росреестра по Пензенской области в июне — октябре 2023 года осуществлена аэрофотосъемка 49 земельных участков из земель

сельскохозяйственного назначения, расположенных в границах Бессоновского района Пензенской области, на площади 1215 га» [10]. В 2024 году за 16 полевых вылетов на территории Бессоновского района Пензенской области обследовано 5212 участков общей площадью 1423 га., что подтверждает развитие и совершенствование обследований с применением БПЛА.



**Рисунок 8 - Обучение по работе с беспилотным летательным аппаратом**

С сентября 2023 года для осуществления земельного контроля (надзора) внедряются новые информационные системы. В настоящее время ведется тестирование.

Помимо внедрения нового оборудования и информационных систем все чаще применяются новые подходы – «...риск-ориентированный, который представляет собой метод организации и осуществления контрольно-надзорной деятельности, при котором выбор интенсивности проведения контрольно-надзорных мероприятий, определяется отнесением деятельности юридического лица, индивидуального предпринимателя и (или) используемых или объектов к определенной категории риска или класса опасности» [9].

Муниципальный земельный контроль в Пензенской области осуществляется уполномоченными лицами: районными (24 ед.) и сельскими (3 ед.) администрациями. Необходимо отметить, что «...во многих регионах РФ существует проблема разработки нормативно-правового обеспечения о муниципальном земельном контроле...» [6], что делает данный инструмент неэффективным. В Пензенской области на сегодняшний день во всех муниципальных образованиях приняты соответствующие положения.

В целом государственный и муниципальный земельный надзор в настоящее время представляет собой развивающееся и эффективное направление надзорной деятельности, которое для достижения и увеличения результата поставленных задач реализует новые подходы, применяет современных технологий и внедряет эффективные информационные системы, обеспечивая благополучие населения на территориях Российской Федерации.

#### Литература

1. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон: [принят Гос. Думой 28 сент. 2001 г.: одобр. Советом Федерации 10 окт. 2001 г.] // СПС «Консультант Плюс».
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [Электронный ресурс]: федер. закон: [принят Гос. Думой 20 дек. 2001 г.: одобр. Советом Федерации 26 дек. 2001 г.] // СПС «Консультант Плюс».
3. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации от 31.07.2020 № 248-ФЗ [Электронный

ресурс]: федер. закон: [принят Гос. Думой 22 июля 2020 г.: одобр. Советом Федерации 24 июля 2020 г.] // СПС «Консультант Плюс».

4. Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля от 10 марта 2022 года N 336 [Электронный ресурс]: // СПС «Консультант Плюс»

5. Государственный земельный надзор [Электронный ресурс]. / Управление Росреестра по Пензенской области. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/open-service/statistika-i-analitika/gosudarstvennyy-zemelnyy-nadzor-stat/2024/>

6. Демидова А.В. Проблемы реализации муниципального земельного контроля в российской федерации: современное состояние и перспективы // Вопросы российской юстиции. 2023. № 23. С. 286-293.

7. Межрегиональное управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Саратовской и Пензенской областям. – Режим доступа: <https://rpn.gov.ru/regions/64/contacts/>

8. Мезенина О.Б. Обзор результатов реформирования контрольно-надзорной деятельности в России: муниципальный земельный контроль // О.Б. Мезенина, О.В. Надеева // Московский экономический журнал. 2022. № 1. С. 161-170.

9. Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Республике Мордовия и Пензенской области. – Режим доступа: <https://13.fsvps.gov.ru/>

10. Чурсин А.И. Использование беспилотных летательных аппаратов в целях федерального государственного земельного контроля (надзора) / Чурсин А.И., Мысяков И.В., Зимаева Е.Б. //Образование и наука в современном мире. Инновации. 2024. № 3 (52). С. 138-144.

#### Regional specifics of the implementation of state land control (supervision)

Lipsky S.A., Mysyakov I.V., Ishamyatova I.H., Chursin A.I.,

State University of Land Management, Penza State University of Architecture and Construction

The article examines the role of land control (supervision) in the land use system, as well as the analysis of regional features of its implementation. Land control (supervision) currently acts as an essential part of the general regulatory policy of the state, has a significant impact on the quality of life of citizens. Currently, due to the transition period and the enactment of Federal Law No. 248-FZ, modern technologies are being actively used, including unmanned aerial vehicles (UAVs), and digitalization is being introduced in the work of regulatory authorities.

Keywords: state land control (supervision), municipal control, land fund, control and supervisory measures, preventive measures

#### References

1. The Land Code of the Russian Federation [Electronic resource]: feder. The law: [adopted by the State Duma on September 28, 2001: approval. By the Federation Council on October 10, 2001] // SPS "Consultant Plus".
2. The Code of Administrative Offences of the Russian Federation [Electronic resource]: feder. Law: [adopted by the State Duma on 20 Dec. 2001: approval. By the Federation Council on December 26, 2001] // SPS "Consultant Plus".
3. On State Control (Supervision) and Municipal Control in the Russian Federation dated 07/31/2020 No. 248-FZ [Electronic resource]: feder. Law: [adopted by the State Duma on July 22, 2020: approval. By the Federation Council on July 24, 2020] // SPS Consultant Plus.
4. On the specifics of the organization and implementation of state control (supervision), municipal control dated March 10, 2022 No. 336 [Electronic resource]: // SPS Consultant Plus
5. State land supervision [Electronic resource]. / Office of the Federal Register of the Penza Region. – Access mode: <https://rosreestr.gov.ru/open-service/statistika-i-analitika/gosudarstvennyy-zemelnyy-nadzor-stat/2024/>
6. Demidova A.V. Problems of implementation of municipal land control in the Russian Federation: current state and prospects // Issues of Russian justice. 2023. No. 23. pp. 286-293.
7. Interregional Department of the Federal Service for Supervision of Natural Resources in the Saratov and Penza Regions. – Access mode: <https://rpn.gov.ru/regions/64/contacts/>
8. Mezenina O.B. Review of the results of the reform of control and supervisory activities in Russia: municipal land control // O.B. Mezenina, O.V. Nadeeva // Moscow Economic Journal. 2022. No. 1. pp. 161-170.
9. Administration of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance in the Republic of Mordovia and the Penza Region. – Access mode: <https://13.fsvps.gov.ru/>
10. Chursin A.I., Mysyakov I.V., Zimaeva E.B. The use of unmanned aerial vehicles for the purposes of federal state land control (supervision) // Chursin A.I., Zimaeva E.B. //Education and science in the modern world. Innovation. 2024. No. 3 (52). pp. 138-144.

# Интеграция цифровых технологий в индустрии спорта

**Алеева Гульнара Ильдусовна**

старший преподаватель кафедры операционного и отраслевого менеджмента факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, G1Aleeva@fa.ru

**Баранов Тимофей Константинович**

студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, TKBaranov@fa.ru

**Баранова Софья Николаевна**

студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, SNBaranova@fa.ru

Ни одна из сфер бизнеса больше не обходится без цифровых технологий, которые всё глубже проникают во все процессы деятельности. Цифровая трансформация также затронула и мир спорта, предоставив новые возможности для спортсменов, тренеров и зрителей. При этом передовые технологии стали одной из главных причин появления абсолютно нового направления – фиджитал-спорта, который объединил два мира: реальный и виртуальный. Цель данной статьи заключается в том, чтобы проанализировать этапы интеграции цифровых технологий в спорт, оценить их вклад в развитие индустрии, а также детальнее изучить новое для спортивного мира в целом и России в частности направление фиджитал, в том числе причины его стремительного развития и дальнейшие перспективы.

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровая трансформация, Игры Будущего, фиджитал-спорт, киберспорт.

## Введение

XXI век принято считать эрой технологий. Активное развитие различных электронных устройств, усовершенствование компьютерных технологий и глобальной сети Интернет – всё это набирает обороты в последние десятилетия. На данный момент человечество начинает активно применять искусственный интеллект. Современные технологии активно внедряются во все, что нас окружает и проникают во все сферы человеческой жизни – спорт не стал исключением в данном вопросе.

В начале этого столетия начался активный процесс первичного внедрения технологий в бизнес и различные отрасли – автоматизация. На данном этапе организации начали использовать больше электронных устройств. Так, например, все современные спортивные стадионы оборудованы платёжно-пропускными системами, оснащёнными электронными турникетами и металлоискателями для обеспечения безопасности.

Позже автоматизация эволюционировала в цифровизацию. Здесь технологии уже не просто заменяют процессы, которые были отработаны и налажены в организации, а помогают упрощать, развивать и анализировать их. Теперь турникет на стадионе может принимать электронные билеты, а информация о посетителях фиксируется и остаётся во внутренней системе.

Цифровизация, в свою очередь, переросла в цифровую трансформацию. Происходит реинжиниринг всех процессов внутри организации. Создаются электронные паспорта болельщика, личные кабинеты в приложениях, прослеживается весь путь клиента, а все данные передаются в CRM-системы, благодаря чему подход к каждому болельщику становится более персонализированным. Спортивные команды прогнозируют травмы на основе современных технологий: например, системы анализа данных позволяют тренерам отслеживать показатели спортсменов в реальном времени, анализировать их физическую форму и оптимизировать тренировки. Специальные приложения и устройства, такие как умные часы и фитнес-трекеры, помогают атлетам контролировать свое состояние, следить за питанием и восстанавливаться после нагрузок. Наконец, с использованием технологий сегодня каждый может попробовать себя в роли тренера в специальных приложениях. Маркетинг, трансляции, кейтеринг – все аспекты спортивного бизнеса переходят на принципиально новый уровень.

Однако важно понимать, что развитие технологий принесло изменения в спортивную сферу не только как в привычный нам бизнес: начала меняться вся система спорта. Самым главным изменением стало появление киберспорта. Вопрос о том, можно ли считать киберспорт спортом, до сих пор является предметом постоянных дебатов. В то время как некоторые утверждают, что в киберспорте не хватает физических нагрузок, традиционно связанных со спортом, другие подчеркивают необходимые навыки и стратегическое мышление, которые аналогичны тем, что используются в обычных видах спорта.

В мировом сообществе киберспорт появился еще в прошлом веке. Однако в России его путь не так велик: в 2001 году компьютерный спорт был официально признан спортом, но позже решение было отменено. Только в июне 2016 года министерство спорта России официально признало компьютерный спорт видом спорта и внесло его в реестр видов спорта. Это послужило импульсом для развития данного вида спорта в нашей стране. Например, компьютерный спорт смог определять дисциплины и получил право присвоения спортивных разрядов. В 2024 году Международный олимпийский комитет сделал официальное заявление о создании Олимпийских киберспортивных игр.

Несмотря на статус компьютерного спорта как официального вида спорта и его активное развитие, большое количество турниров и соревновательную составляющую, общественность так и не смогла полностью принять киберспорт. Чаще всего аргументом данной точки зрения является отсутствие физической составляющей в киберспорте.

Нехватка физической активности при игре в виртуальном пространстве и быстрое развитие технологий привели к новому направлению в спорте – а именно фиджитал-спорту. Фиджитал-спорт представляет собой сочетание физических и цифровых элементов в спортивной деятельности (название происходит от английского physical+digital), что позволяет участникам взаимодействовать с виртуальными и реальными компонентами одновременно. Это направление становится все более популярным благодаря интеграции технологий в традиционные виды спорта.

### Основная часть

В январе 2023 года Министерство спорта Российской Федерации официально признало видом спорта фиджитал-спорт, который также именуется как функционально-цифровой спорт. Позже были утверждены правила данного вида спорта, а в июне того же года он был включён во Всероссийский реестр видов спорта. Зимой 2023 года также была основана Всероссийская федерация фиджитал-спорта (далее - ВФФС), которая занимается развитием вида спорта на территории страны. Однако, к деятельности ВФФС могут возникать определённые вопросы: осенью 2023 года Олег Матыцин, на тот момент Министр спорта, объявил о 64 региональных отделениях ВФФС по стране, однако на официальном сайте ВФФС указана информация только о 32 региональных отделениях, то есть число в два раза меньше названного. К тому же стоит отметить, что несмотря на то, что фиджитал-спорт позиционируется как нечто новое и продвинутое, в том числе направленное на молодое поколение, их деятельность крайне непрозрачна. В частности, это касается нормативных документов и технических правил на официальном сайте – вся эта информация недоступна для просмотра и изучения, в связи с чем рассматривать и анализировать фиджитал-спорт становится затруднительнее.

Несмотря на такие разнящиеся цифры, связанные с информационной прозрачностью, нельзя отрицать, что фиджитал-спорт становится всё популярнее, что показывает сравнение первого и второго турнира по Фиджитал-спорту в России (табл.1):

Таблица 1  
Сравнение Чемпионатов по Фиджитал-спорту 2023 и 2024

	Чемпионат 2023	Чемпионат 2024
Количество спортсменов	1820	3000
Количество регионов, в которых проводились соревнования	15	20+
Дисциплины	6	2

Источник: составлено авторами на основе данных с сайта ВФФС

И пусть в 2024 году из-за Игр Будущего (подробнее рассказано далее) в рамках Чемпионата было меньше дисциплин, количество участников всё равно заметно увеличилось, что вызвано как раз ростом заинтересованности населения к фиджитал-спорту. Бурное развитие данного вида спорта прослеживается во многом благодаря повсеместной цифровизации в целом, к основным причинам можно отнести:

- развитие Интернета, в том числе мобильной связи, которые стали доступны для подавляющей части населения (по данным ТАСС за 2024 год, 85% населения России пользуются Интернетом);
- компьютеры стали обычным и повседневным атрибутом жизни населения, в особенности для молодёжи (по результатам опроса ВЦИОМ в 2020 году, у 78% респондентов есть дома компьютер или ноутбук, в 2010 году этот показатель составлял только 51%);
- во времена пандемии и связанной с ней изоляцией именно цифровые технологии позволяли людям поддерживать контакт друг с другом, из-за чего некоторые социальные связи частично или полностью перешли в цифровую среду;
- рост осведомлённости населения о киберспорте, который является одной из неотделимых составляющих фиджитал-спорта (согласно данным опроса, в 2018 году 56% граждан России не слышали о киберспорте; в 2022 году доля таких граждан сократилась до 10%);
- развитие облачного сервиса, которое позволяет пользователям быстрее и проще покупать игры в цифровом пространстве (рис.1).

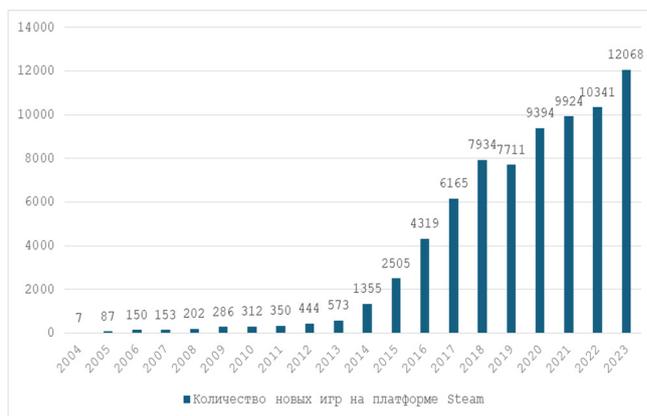


Рис.1 – ежегодное количество новых игр на платформе Steam, крупнейшем онлайн-сервисе цифрового распространения компьютерных игр и программ

Источник: составлено авторами на основе данных с платформы Steam

Таким образом, именно цифровизация повлияла на то, что фиджитал-спорт стал достаточно востребованным видом спорта, который вместе с этим приносит позитивные аспекты в современное физкультурно-спортивное сообщество. Из наиболее очевидных можно выделить следующее:

1. Гармонично развивает личность – для участия в фиджитал-соревнованиях спортсмен должен обладать как хорошими физическими навыками, так и когнитивными способностями. На данный момент в России 44% людей полагают, что киберспорт – одна из двух частей фиджитала – по своей интеллектуальной направленности сравним с такими играми, как шахматы, бридж и покер.
2. Создаёт равные условия для противоположных категорий спортсменов – появление «поля сражений» в цифровом и физическом мире создаёт возможности играть на равных для людей с разными возможностями. Спортсмены из «классических» видов спорта будут сильнее на своих площадках, а киберспортсмены будут в состоянии компенсировать свои слабые физические навыки уже в виртуальном пространстве.
3. Популяризирует здоровый образ жизни – фиджитал-спорт следует принципам здорового и активного образа жизни и может привлечь новых людей к занятиям спортом.
4. Продление «спортивной карьеры» - 17% людей в России, которые называют себя киберспортсменами, старше 45 лет, то есть едва ли они могли бы найти себя в других «классических» видах спорта.
5. Расширение аудитории – фиджитал-спорт даёт больше шансов для спортсменов, которые не смогли создать профессиональную спортивную карьеру в олимпийских видах спорта.

Сегодня фиджитал-спорт можно разделить на пять разных направлений, которые с терминологической точки зрения принято называть «вызовами», отражающие разные аспекты цифрового и реального мира. Каждое из направлений разделено на разные дисциплины, по которым могут проходить соревнования (табл.2).

Таблица 2  
Направления фиджитал-спорта

Направление (вызов)	Описание	Пример игр (дисциплин)
Спорт	Игровые виды спорта, включающие соревнования по футболу, хоккею, баскетболу, единоборствам, скейтбордингу, ВМХ, обычным и велогонкам. Все соревнования имеют как виртуальные, так и этапы, проходящие на реальных игровых полях	Игры на консоли в FIFA, NBA 2K, NHL 2K, Mortal Kombat, Assetto Corsa + соответствующие виды спорта на «классической» площадке
Тактика	Прежде всего в эту категорию входят соревнования по онлайн-шутерам	CS:GO, Valorant + страйкбол, лазертаг

Стратегия	Турниры по играм в жанре MOBA, где сочетаются элементы стратегий в реальном времени и компьютерных ролевых игр	Dota 2, Mobile Legends: Bang Bang
Скорость	Данное направление связано с прохождением компьютерных на скорость	Speedrun
Технологии	Отдельное направление, которое напрямую не связано ни с реальным спортом, ни с киберспортом	Гонки дронов, битвы роботов, спортивное программирование

Источник: составлено авторами на основе проведённого анализа сайтов

На основании таблицы 2 можно заметить, что по-настоящему взаимосвязь между «классическим» спортом и киберспортом наблюдается только в игровых видах спорта. Другие направления (вызовы) пока не могут найти соответствующую форму, как перенести игру из цифрового пространства в реальный мир.

Ещё одной причиной активного развития фиджитал-спорта в России можно назвать и политическую ситуацию. В 2022 году против России странами коллективного запада было введено множество санкций. Отразились ограничения и на спорте, несмотря на основное олимпийское «правило»: «Спорт вне политики».

Так Международный олимпийский комитет в феврале 2022 года выступил с осуждением действий Российской Федерации, после чего призвал все спортивные федерации отстранить от участия в соревнованиях российских спортсменов, а также убрать россиян с официальных постов, что привело к почти полной изоляции российского спорта от международных соревнований. В этих условиях Россия стала активнее искать иные пути развития спорта. Одним из приоритетных направлений стало создание и развитие собственных соревнований и соревнований, которые могли бы конкурировать с Олимпийскими играми и другими международными мероприятиями в сфере спорта.

В результате – в том числе в ответ на санкции и прочее давление извне – в 2024 году в России в городе Казань прошли первые в истории «Игры Будущего», в рамках которых в полном объёме был представлен фиджитал-спорт. Этот турнир стал первым международным мульти-спортивным фиджитал-турниром. Прежде в России уже проходили турниры по фиджитал-спорту (в период с 2022 по 2023 год проходили соревнования, которые служили своего рода подготовкой к «Играм Будущего»), но ни один из них не мог похвастаться таким большим количеством представленных дисциплин (это был первый турнир, где были дисциплины из всех пяти «вызовов») и таким масштабом с точки зрения сроков проведения, серьёзности подготовки и призового фонда (10 млн Долларов).

Данные Игры стали не просто первым крупномасштабным соревнованием по данному виду спорта, но и в целом стали одним из лучших спортивных событий в стране в эпоху санкций. По некоторым показателям «Игры Будущего» оказались лучшими среди всех международных спортивных соревнований, которые проходили в России в период с 2023 по 2024 годы (табл. 3).

Таблица 3

Крупные международные спортивные соревнования, проходившие в России в период с 2023 по 2024 годы

Мероприятие	Даты и место проведения	Количество участников	Количество дисциплин	Число стран-участниц
Международные спортивные игры «Дети Азии»	Кузбасс, 23.02.-05.03.2023	814 спортсменов	10 видов спорта	12 стран
Международные спортивные игры национальных и неолимпийских видов спорта «Навстречу Евразиаде»	Уфа, 24.08.-27.08.2023	Более 300 спортсменов	9 видов спорта	5 стран

Мероприятие	Даты и место проведения	Количество участников	Количество дисциплин	Число стран-участниц
Международный спортивный турнир «Игры Будущего»	Казань, 21.02.-03.03.2024	Свыше 2 000 участников	21 фиджитал-дисциплина	107 стран
Международный фестиваль университетского спорта	Екатеринбург, 19.08.-31.08.2023	2 202 спортсмена	14 видов спорта	36 стран
Международное мультиспортивное мероприятие «Спортивные игры стран БРИКС»	Казань, 12.06.-23.06.2024	2800 спортсменов	27 видов спорта	82 страны

Источник: составлено авторами на основе проведённого анализа сайтов соответствующих турниров

Как видно из представленной таблицы, ни на одном другом соревновании не было представителей из столь большого числа стран, что подчёркивает привлекательность фиджитал-спорта не только для России, но и для стран во всём мире. Значительно превзойти «Игры Будущего» по количеству спортсменов удалось только «Спортивным играм стран БРИКС», но при большем числе дисциплин это является вполне закономерным событием.

Можно говорить, что опыт «Игр Будущего» оказался успешным, поэтому уже сейчас известно о продолжении этого соревнования в 2025 (пройдут в Дубае) и 2026 годах (пройдут в Астане). И также стоит заметить, что эти Игры привели к масштабной поддержке нашей страны развития фиджитал-направления в спорте.

Пожалуй, главным вопросом остаётся дальнейшая перспектива фиджитал-спорта. Так как важную составляющую играет киберспорт, то целесообразно изучить прогнозы экспертов по нему (рис.2):

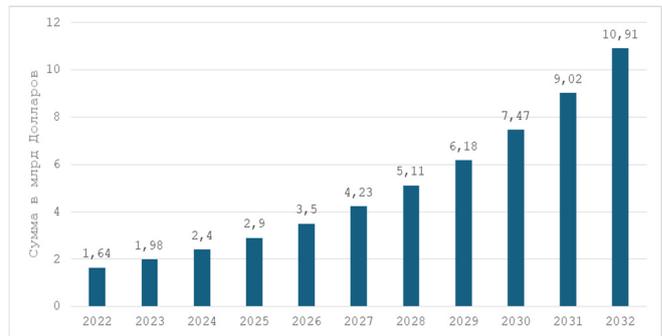


Рис.2 – доход в миллиардах Долларов США, генерируемый в киберспорте в период с 2022 по 2023 год + прогноз до 2032 года  
Источник: market.us

На рисунке 2 видно, что текущий прогноз звучит следующим образом: в ближайшие восемь лет доходы индустрии киберспорта вырастут более чем в четыре раза. Отталкиваясь от этих данных, можно предположить, что и прочие спортивные направления, в которых задействованы технологии из киберспорта, также ожидает достаточно стремительный рост в перспективе ближайших десяти лет.

К тому же сейчас не самое успешное время олимпийского движения, в частности беря во внимание противоречивые Олимпийские Игры 2024 в Париже и сомнительные действия Международного олимпийского комитета в политическом поле, в общечеловечности формируется представление, что классические виды спорта теряют свою привлекательность – прежде всего среди молодёжи. По результатам опроса среди российских студентов, большинство из них не всегда смотрят Олимпийские игры, пусть иногда и могут принять участие в просмотре [1].

Беря во внимание эти два фактора (развитие киберспорта и стагнацию олимпийского движения), есть основания полагать, что именно фиджитал-спорт, которые оптимально сочетает в себе две среды – реальную и виртуальную – сможет стать настоящим спортом будущего,

тем самым в очередной раз доказав массивное влияние цифровых технологий на развитие спортивной индустрии.

### Заключение

Люди в мире спорта, начиная от тренеров и самих спортсменов и заканчивая болельщиками и зрителями, традиционно считаются достаточно консервативной ячейкой общества, которая не так активно идет на инновации. Однако, это никак не помешало цифровым технологиям быстро укорениться во всей структуре спорта.

На текущий момент уже невозможно представить профессиональный спорт без большого количества передовых цифровых технологий, которые улучшают как показатели спортсменов, так и опыт зрителей от просмотра соревнований, делая спорт более доступным и увлекательным для широкой аудитории.

Тем не менее, самый большой вклад цифровые технологии оказали на абсолютно новые виды спорта, которые прежде и не были бы возможны: на киберспорт и фиджитал-спорт, ставшие достаточно популярными преимущественно среди молодой аудитории в последние годы. Анализ различных отечественных опросов позволил оценить, как цифровизация повлияла на рост популярности данных видов спорта и также позволил оценить и предположить, что в ближайшей перспективе фиджитал-спорт только продолжит своё развитие, собирая лучший опыт классических олимпийских видов и киберспорта.

### Литература

1. Галицын С. В., Зиганшин О. З., Попов П. Д., Волошин Г. Р. Перспективы развития фиджитал-спорта на студенческом уровне // Ученые записки университета Лесгафта. 2023. №8 (222).
2. Генералов, В. В. Компьютерный и фиджитал спорт в России: административно-правовое регулирование и перспективы / В. В. Генералов // Вестник Уральского юридического института МВД России. – 2023. – № 3(39). – С. 5-9.
3. Зубарева, Т. В. Фиджитал-спорт: современный путь развития физической культуры / Т. В. Зубарева, А. С. Олисейчик // Стратегия формирования здорового образа жизни населения: экосистемный подход : Материалы XXI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.п.н., профессора В.Н. Зуева, Тюмень, 09–10 ноября 2023 года. – Тюмень: Вектор Бук, 2023. – С. 273-278.
4. Козлова, Н. А. Тренд фиджитал в мире и России / Н. А. Козлова, Е. И. Четвернин, Р. С. Сокур // Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли : Сборник трудов Всероссийской научно-практической и учебно-методической конференции, в 4 ч., Санкт-Петербург, 01–04 июня 2021 года. Том Часть 3. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – С. 164-169.
5. Налимова, М. Н. Фиджитал спорт в современном мире / М. Н. Налимова // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 106-8. – С. 108-110.
6. Официальный сайт Федерации фиджитал-спорта России [Электронный ресурс]. URL: <https://phygitalsport.ru> (дата обращения 26.12.2024).
7. Симонова, И. М. Фиджитал-спорт и перспективы введения его в студенческую жизнь / И. М. Симонова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2024. – № 1(227). – С. 222-226.
8. Соловьева, Е. Д. Основные виды фиджитал-спорта в рамках подготовки к Играм Будущего-2024 / Е. Д. Соловьева, И. Ф. Ибрагимов // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 98-9. – С. 144-146.
9. Солодовник, Е.А. Анализ уровня заинтересованности студенческой молодежи к Олимпийским играм // E-Scio. 2022. №6 (69).
10. Халатян, Б. В. Цифровые технологии в спорте // Форум молодых ученых. - 2022. - № 12 (76). - С. 323-326.

### Integration of digital technologies in the sports industry

Aleeva G.I., Baranov T.K., Baranova S.N.

Financial University under the Government of the Russian Federation

No business area can do without digital technologies, which are penetrating deeper and deeper into all business processes. Digital transformation has also affected the world of sports, providing new opportunities for athletes, coaches and spectators. At the same time, advanced technologies have become one of the main reasons for the emergence of a completely new direction - phygital sports, which united two worlds: real and virtual. The purpose of this article is to analyze the stages of integration of digital technologies into sports, assess their contribution to the development of the industry, and also study in more detail the new direction of phygital for the sports world in general and Russia in particular, including the reasons for its rapid development and further prospects.

Keywords: digitalization, digital transformation, Future Games, phygital sports, eSports.

### References

1. Galitsyn S. V., Ziganshin O. Z., Popov P. D., Voloshin G. R. Prospects for the Development of Phygital Sports at the Student Level // Scientific Notes of Lesgaft University. 2023. No. 8 (222).
2. Generalov, V. V. Computer and Phygital Sports in Russia: Administrative and Legal Regulation and Prospects / V. V. Generalov // Bulletin of the Ural Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. - 2023. - No. 3 (39). - P. 5-9.
3. Zubareva, T. V. Phygital Sports: the Modern Path of Development of Physical Culture / T. V. Zubareva, A. S. Oliseichik // Strategy for the Formation of a Healthy Lifestyle of the Population: Ecosystem Approach: Proceedings of the XXI International Scientific and Practical Conference Dedicated to the Memory of Doctor of Pedagogical Sciences, Professor V.N. Zueva, Tyumen, November 9-10, 2023. - Tyumen: Vector Book, 2023. - P. 273-278.
4. Kozlova, N. A. Phygital trend in the world and Russia / N. A. Kozlova, E. I. Chetvernin, R. S. Sokur // Fundamental and applied research in the field of management, economics and trade: Collection of works of the All-Russian scientific-practical and educational-methodical conference, in 4 parts, St. Petersburg, June 01-04, 2021. Volume Part 3. - St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2021. - P. 164-169.
5. Nalimova, M. N. Phygital sport in the modern world / M. N. Nalimova // Trends in the development of science and education. – 2024. – No. 106-8. – P. 108-110.
6. Official website of the Phygital Sports Federation of Russia [Electronic resource]. URL: <https://phygitalsport.ru> (date of access 12/26/2024).
7. Simonova, I. M. Phygital sport and prospects for its introduction into student life / I. M. Simonova // Scientific notes of P. F. Lesgaft University. – 2024. – No. 1 (227). – P. 222-226.
8. Solovieva, E. D. Main types of phygital sport in preparation for the 2024 Future Games / E. D. Solovieva, I. F. Ibragimov // Trends in the development of science and education. – 2023. – No. 98-9. – P. 144-146.
9. Solodovnik, E.A. Analysis of the level of interest of student youth in the Olympic Games // E-Scio. 2022. No. 6 (69).
10. Khalatyan, B.V. Digital technologies in sports // Forum of young scientists. - 2022. - No. 12 (76). - P. 323-326.

# Разработка методов анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности отрасли материального производства

**Саночкина Юлия Витальевна**

старший преподаватель кафедры экономики и управления, ЧОУ ВО «Балтийский Гуманитарный Институт», nauka.spb@yandex.ru

**Бездудная Анна Герольдовна**

заведующий кафедрой производственного менеджмента и инноваций им. Г.А.Крайюхина, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

В статье рассматривается комплекс проблем, связанных с разработкой методического инструментария инновационного развития отраслей материального производства. Предложенные методы базируются на анализе места и роли отрасли материального производства в структуре национальной инновационной системы, использовании для целей моделирования и прогнозирования инновационной деятельности нового научного понятия «технологическая энтропия», а также выявленной закономерности экспоненциального роста бескризисно растущих экономических систем, генерирующего количественно измеримое качество экономического роста.

**Ключевые слова:** отрасль материального производства; инновационная деятельность; технологическая энтропия; национальная инновационная система; качество экономического роста; анализ; моделирование; прогнозирование.

В 2023 году Российская Федерация по паритету покупательной способности валового внутреннего продукта (ВВП ППС) стала пятой экономикой мира и «первой экономикой Европы, несмотря на все санкции и ограничения» [1]. Вместе с тем, не до конца раскрытым остаётся потенциал экономического роста целого ряда отраслей материального производства, которые после распада СССР были фактически ликвидированы и, по мнению академика Ивантера В.В. и проф. Комкова Н.И., «прошли «точку невозврата» к конкурентоспособному уровню», в связи с чем одной из ключевых задач инновационной индустриализации России является «формирование технологического пространства нового качества», при этом, по мнению Ивантера В.В. и Комкова Н.И., «качество, стоимость и объемы в программах должны рассматриваться совместно, согласованно» [2, сс. 5, 8, 9].

## Отрасли материального производства и их результативные показатели.

К отраслям материального производства принято относить отрасли, создающие материальные блага: промышленность, сельское хозяйство, строительство и др.

Отрасли, рассматриваемые как «совокупности производительных сил и производственных отношений» [4, с.917], представляют собой экономические системы (ЭС) - «сложные, вероятностные, динамические системы» [4, с.917].

Таксономия экономических систем и их результативных показателей определяется уровнями иерархии (таблица 1), на каждом из которых действуют присущие этому уровню макро-, мезо-, микро- уровневые инновационные процессы, совокупность которых формирует процессную структуру национальной инновационной системы (НИС).

**Таблица 1**  
*Таксономия экономических систем и их результативных показателей*

№ п/п	Уровни иерархии		Экономические системы	Результативный показатель экономической системы, млн. руб.
1	2	3	4	5
1	Макро-уровень	Федеральный уровень	Национальная экономическая система (ЭСН)	Валовой внутренний продукт (ВВП), рассчитанный по паритету покупательной способности (ВВП ППС)
2	Мезо-уровень	Субъект Российской Федерации	Региональная экономическая система (ЭСР)	Валовой региональный продукт (ВРП)
		Отрасль, в т.ч. отрасль материального производства	Экономическая система отрасли (ЭСО)	Объём производства (реализации) товарной продукции; объём выполненных работ; объём оказанных услуг
3	Микро-уровень	Хозяйствующий субъект - предприятие	Экономическая система предприятия (ЭСП)	

Источник: разработано авторами.

Действующее законодательство определяет **отрасль промышленности**, одну из основных отраслей материального производства, как «совокупность субъектов, осуществляющих деятельность в сфере промышленности, в рамках одной или нескольких классификационных группировок одного или нескольких видов экономической деятельности в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности» [3, ст.3, п.5] (далее – ОКВЭД).

Аналогичное определение может быть дано и в отношении других отраслей как сферы материального производства, так и сферы услуг.

Основная (производственная, операционная) деятельность хозяйствующих субъектов - предприятий отрасли материального производства – это деятельность, «которая преобразует вводимые факторы производства («вход») в конечные продукты или услуги («выход»)» [5, с.201]. Новое научное знание на входе в перерабатывающую систему хозяйствующего субъекта – предприятия отрасли является необходимым условием получения на выходе из перерабатывающей системы завершённой инновации, имеющей форму инновационной продукции. Такие предприятия, которые «в течение последних трёх лет имели завершённые инновации» [6, прил. 5, разд.2], согласно критериям Росстата, являются инновационно активными.

Входами в перерабатывающую систему инновационного активного предприятия, в частности, могут быть:

со стороны «академических институтов: исследование, ориентированное на решение практической проблемы, - лабораторный образец – пилотный образец» [7, с.11];

со стороны «отраслевых НИИ: прикладные исследования – ОКР – опытный образец» [7, с.11];

со стороны других «предприятий: ОКР – технологическая подготовка производства – освоение производства» [7, с.11].

Так как сам факт получения инновационной продукции возможен при условии использования на входе в перерабатывающую систему нового научного знания, то естественно предположить, что лидерами инновационной активности являются высокотехнологичные отрасли материального производства, что, в частности, подтверждают данные табл. 2:

- в 2022 и 2023 гг. уровень инновационной активности, рассчитанный по критериям 4-й редакции Руководства Осло [8], в целом по Российской Федерации составил 11,0% и 11,3% соответственно [9];

- при этом по 11 отраслям народнохозяйственного комплекса страны, 10 из которых являются отраслями промышленности, данный показатель был превышен не менее чем в 2 раза [9].

Таким образом, условием высокой инновационной активности высокотехнологичных отраслей материального производства является наличие на входах в их перерабатывающие системы необходимых им результатов инновационных процессов.

Таблица 2

Отрасли, инновационная активность которых в 2022 и 2023 гг. не менее чем в 2 раза превысила аналогичный показатель по РФ

Код согласно ОКВЭД 2 [10]	Наименования отраслей согласно Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности ОКВЭД 2 [10]	Инновационная активность, %	
		2022 г.	2023 г.
1	2	3	4
19	«Производство кокса и нефтепродуктов» [10].	24,2	28,0
20	«Производство химических веществ и химических продуктов» [10].	23,9	23,6
21	«Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях» [10].	24,6	27,6
24	«Производство металлургическое» [10].	23,7	23,8
25	«Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования» [10]. <i>Примечание.</i> В состав класса 25, в частности, входит подгруппа 25.30.2 «Производство ядерных установок и их составных частей, в том числе для транспортных средств» [10].	27,4	27,4
26	«Производство компьютеров, электронных и оптических изделий» [10].	48,4	49,5
27	«Производство электрического оборудования» [10].	38,5	39,1

Код согласно ОКВЭД 2 [10]	Наименования отраслей согласно Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности ОКВЭД 2 [10]	Инновационная активность, %	
		2022 г.	2023 г.
1	2	3	4
28	«Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» [10]. <i>Примечание.</i> В состав класса 28, в частности, входит станкостроение, включающее две отрасли: 28.41.1 «Производство металлообрабатывающих станков» [10] и 28.41.2 «Производство кузнечно-прессового оборудования» [10].	38,7	42,9
29	«Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов» [10].	34,6	38,5
30	«Производство прочих транспортных средств и оборудования» [10]. <i>Примечание.</i> В состав класса 30, в частности, входят: группа 30.11 «Строительство кораблей, судов и плавучих конструкций» [10]; группа 30.30 «Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования» [10].	27,6	26,3
72	«Научные исследования и разработки» [10].	43,6	42,5
	<i>Справочно:</i> всего по Российской Федерации	11,0	11,3

Источник: разработано авторами на основании данных Росстата [9].

Данные таблицы 2 дают основание считать *драйверами инновационной активности* отрасли, прирост результативных показателей которых может быть получен исключительно благодаря инновациям. Так, например, по классу 28, в состав которого входит станкостроение, среднегодовой прирост объёма выпуска инновационной продукции составил:

в 2022 году –  $38,7 : 3 = 12,9 \%$ ,

в 2023 году –  $42,9 : 3 = 14,3 \%$ ,

что значительно превышает сложившийся в 2014-2022 гг. среднегодовой темп прироста результативного показателя (9,8 %) [11, с.450].

### Снижение технологической энтропии как направление инновационной деятельности отрасли материального производства.

Инновационная деятельность отраслей материального производства направлена на снижение технологической энтропии, представляющей собой «количественную меру отставания» технологии, используемой в данной экономической системе (ЭС), «от наивысшего в мире уровня, принимаемого за единицу» [12, с.55].

В табл. 3 представлены примеры расчёта технологической энтропии для некоторых видов экономической деятельности, относящихся к различным отраслям материального производства. Расчёты технологической энтропии для каждого вида экономической деятельности выполнены по одному оцениваемому показателю: урожайности пшеницы (строка 1); коэффициенту полезного действия локомотива (строка 2); скорости строительства тоннеля метро (строка 3).

Однако для таких отраслей, как отрасль «Производство металлообрабатывающих станков» [10] ОКВЭД 28.41.1 расчёт технологической энтропии осуществляется по целому ряду показателей, с учётом экспертной оценки значимости каждого из них. Так, например, в [13] представлены алгоритм, форма и пример оценки на этапе проектирования станка токарного металлорежущего с числовым программным управлением (ЧПУ), в сравнении с тремя станками-аналогами по 26 параметрам технологической энтропии [13, сс.271-272]. К числу оцениваемых параметров заводом-изготовителем, в частности, были отнесены: система управления (ЧПУ); материал и тип станины; диаметр детали над направляющими станины и диаметр обработки над суппортом; количество гнёзд для инструмента; количество револьверных головок; количество одновременно управляемых координат станка и

точность позиционирования по каждой из них; минимальная и максимальная частота вращения шпинделя, его мощность и крутящие моменты (максимальный и в постоянном режиме работы) и другие.

**Таблица 3**  
**Примеры расчёта технологической энтропии**

№ п/п	Вид экономической деятельности	Оцениваемый показатель	Технологические уровни				Технологическая энтропия, используемая в данной ЭС
			абсолютные значения		относительные значения уровней используемых технологий		
			наивысший	в данной ЭС	наивысший	в данной ЭС	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	«Выращивание пшеницы» [10] ОКВЭД 01.11.11	Урожайность, ц/га	99,00	29,70	1,00	0,30	0,70
2	«Производство железнодорожных локомотивов» [10] ОКВЭД 30.20.1	Коэффициент полезного действия локомотива	0,90	0,82	1,00	0,91	0,09
3	«Строительство железных дорог и метро» [10] ОКВЭД 42.12	Скорость строительства тоннеля метро, метров погонных в сутки (прокладка тоннеля шириной 10 м с помощью щита - тоннелепроходческого механизированного комплекса)	17,30	13,15	1,00	0,76	0,24

Источник: разработано авторами.

По каждому из 26 параметров специалистами завода-изготовителя были даны экспертные оценки влияния каждого параметра на производительность станка и качество выпускаемой продукции, рассчитана технологическая энтропия по каждому станку и на этой основе намечены 26 направлений инновационной деятельности, обеспечивающих заводу-изготовителю выход на траекторию опережающего инновационного развития.

#### Формирование технологического пространства нового качества

Обоснованная академиком Ивантером В.В. и проф. Комковым Н.И. задача инновационной индустриализации России направлена на «формирование технологического пространства нового качества» [2], что само по себе не является самоцелью, но требует развития фундаментального научного знания по таким направлениям, как:

- выявление закономерности роста результативных показателей (табл. 1) бескризисно растущих экономических систем;
- разработка методологии моделирования и прогнозирования инновационного развития экономических систем, учитывающих, с одной стороны, выявленные закономерности роста результативных показателей, а с другой, - научное обоснование характеристик «пространства нового качества» [2].

В [14] на основе анализа данных за период с 1990 г. по 2018 г. включительно выявлена «закономерность нелинейного, преимущественно экспоненциального роста бескризисных экономических систем» [14, с.166], при которой среднегодовой индекс роста ( $\bar{I}_i$ ) рассчитывается согласно (1):

$$\bar{I}_i = \sqrt[i]{V_i / V_0}, \quad (1)$$

где

$i$  – количество лет прогнозируемого периода;

$\bar{I}_i$  – среднегодовой индекс роста результативного показателя за  $i$  лет;

$V_0$  и  $V_i$  – объёмы выпуска продукции в базисном (0) и прогнозируемом годах.

Выявленная закономерность нелинейного роста результативного показателя была положена в основу разработки прогноза инновационного развития отрасли производства металлообрабатывающих станков на 2023-2035 годы ( $i = 13$  лет).

Начальной и конечной точками при разработке прогноза были приняты:

1) объём выпуска предприятиями отрасли товарной продукции в 2022 году [11, с.449]:

$$V_0 = V_{2022} = 22\ 842\ 563 \text{ тыс. руб.};$$

2) рассчитанный на основе данных маркетингового отраслевого анализа и сложившегося в 2014-2022 гг. среднегодового темпа роста (109,8%) прогнозируемый на 2035 год объём выпуска товарной продукции, не превышающий величину прогнозируемого спроса:

$$V_i = V_{2035} = V_{2022} \cdot 1,098^{13} = 22\ 842\ 563 \cdot 1,098^{13} = 77\ 014\ 988 \text{ тыс. руб.};$$

3) выполнен проверочный расчёт среднегодового индекса роста  $\bar{I}_{13}$ , который затем был применён для расчёта по годам прогнозируемого периода объёма выпуска товарной продукции, а также переменных затрат в структуре её себестоимости:

$$\bar{I}_{13} = \sqrt[13]{\frac{77\ 014\ 988}{22\ 842\ 563}} = 1,098. \quad (2)$$

Рассчитанный таким образом результативный показатель отрасли обеспечивает, по каждому году прогнозируемого периода, устойчивое повышение качества экономического роста [11, с.451].

#### Литература

- Интервью Такеру Карлсону. Владимир Путин ответил на вопросы Такера Карлсона – журналиста, основателя видеоплатформы Tucker Carlson Network - Режим доступа: URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/73411>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 15.12.2024).
- Ивантер В.В., Комков Н.И. Основные положения концепции инновационной индустриализации России // Проблемы прогнозирования, 2012. № 5. - С. 3-12.
- Федеральный закон от 31.12.2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» (в ред. от 05.12.2022) [Электронный документ] URL: <https://docs.cntd.ru/document/420242984> (дата обращения: 01.02.2023).
- Большой экономический словарь /Под ред.А.Н.Азриляна. М.: Институт новой экономики, 1999. - 1248 с.
- Чейз Ричард Б., Джейкобс Ф.Роберт, Аквилано Николас Дж. Производственный и операционный менеджмент. – 10-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2007. – 1184 с.
- Приказ Росстата от 29.07.2022 № 538 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки, инноваций и информационных технологий» (в ред. от 21.11.2022) // [Электронный документ] URL: <https://docs.cntd.ru/document/351745217> (дата обращения: 01.04.2023). Приложение 5. Форма № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации».
- Румянцев А.А. Менеджмент инновации. Как научную разработку довести до инновации: Учеб. пособие. – СПб.: Изд. дом «Бизнес-пресса», 2007. – 200 с.
- OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. [Электронный документ] URL: <http://doi.org/10.1787/9789264304604-en> (дата обращения: 01.04.2023).
- Уровень инновационной активности организаций (с 2010 г.) [Электронный документ] URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 15.12.2024).

10. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2) (ОКВЭД -2). Принят и введён в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.01.2014 № 14-ст. (ред. от 26.07.2022) [Электронный документ] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200110162> (дата обращения: 01.02.2023).

11. Саночкина Ю.В. Модель инновационного развития отрасли производства металлообрабатывающих станков // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2023. №12. С.448-452.

12. Саночкина Ю.В. Совершенствование методов управления инновационными процессами в экономических системах: Научная монография. – СПб.: ИД «Петрополис», 2020. – 160 с.

13. Саночкина Ю.В. Оценка вклада инноваций в экономическое развитие и повышение конкурентоспособности хозяйствующих субъектов на этапе проектирования оборудования // Экономика и бизнес. 2023. № 2 (96). С.270-273. DOI:10.24412/2411-0450-2023-2-270-273.

14. Романенко И.В., Саночкина Ю.В. Методический инструментальный оценки и прогнозирования инновационного развития отраслевых экономических систем // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2024. №2. С.164-169.

#### **Development of methods for analysis, modeling and forecasting of innovative activities of the material production industry**

**Sanochkina Yu.V., Bezdudnaya A.G.**

Baltic Humanitarian Institute, St. Petersburg State University of Economics

The article considers a set of problems associated with the development of methodological tools for the innovative development of material production industries. The proposed methods are based on the analysis of the place and role of the material production industry in the structure of the national innovation system, the use of a new scientific concept of "technological entropy" for the purposes of modeling and forecasting innovative activities, as well as the identified pattern of exponential growth of crisis-free growing economic systems that generates a quantitatively measurable quality of economic growth.

Keywords: material production industry; innovative activity; technological entropy; national innovation system; quality of economic growth; analysis; modeling; forecasting.

#### **References**

1. Interview with Tucker Carlson. Vladimir Putin answered questions from Tucker Carlson, journalist and founder of the Tucker Carlson Network video platform - Access mode: URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/73411>, free. - Title from the screen. - Language: Russian (date accessed: 12/15/2024).
2. Ivanter V.V., Komkov N.I. Basic provisions of the concept of innovative industrialization of Russia // Problems of forecasting, 2012. No. 5. - P. 3-12.
3. Federal Law of 31.12.2014 No. 488-FZ "On Industrial Policy in the Russian Federation" (as amended on 05.12.2022) [Electronic document] URL: <https://docs.cntd.ru/document/420242984> (date of access: 01.02.2023).
4. The Great Economic Dictionary / Ed. by A.N. Azriliyan. Moscow: Institute of New Economics, 1999. - 1248 p.
5. Chase Richard B., Jacobs F. Robert, Aquilano Nicholas J. Production and Operations Management. - 10th ed.: Trans. from English. - Moscow: OOO "I.D. Williams", 2007. - 1184 p.
6. Order of Rosstat dated July 29, 2022 No. 538 "On approval of the forms of federal statistical observation for organizing federal statistical observation of activities in the field of education, science, innovation and information technology" (as amended on November 21, 2022) // [Electronic document] URL: <https://docs.cntd.ru/document/351745217> (accessed: April 1, 2023). Appendix 5. Form No. 4-innovation "Information on the innovative activities of the organization". 7. Rummyantsev A.A. Innovation management. How to bring scientific development to innovation: Textbook. manual. - St. Petersburg: Publishing house "Business Press", 2007. - 200 p. 8. OESD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. [Electronic document] URL: <http://doi.org/10.1787/9789264304604-en> (accessed: 01.04.2023).
9. Level of innovation activity of organizations (since 2010) [Electronic document] URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (accessed: 15.12.2024).
10. All-Russian classifier of types of economic activity ОК 029-2014 (KDES Rev. 2) (OKVED-2). Adopted and put into effect by the Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated 31.01.2014 No. 14-st. (as amended on 26.07.2022) [Electronic document] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200110162> (date of access: 01.02.2023).
11. Sanochkina Yu.V. Model of innovative development of the metalworking machine tool manufacturing industry // Competitiveness in the global world: economics, science, technology. 2023. No. 12. P. 448-452.
12. Sanochkina Yu.V. Improving methods of managing innovation processes in economic systems: Scientific monograph. - St. Petersburg: ID "Petropolis", 2020. - 160 p.
13. Sanochkina Yu.V. Assessing the Contribution of Innovations to Economic Development and Improving the Competitiveness of Economic Entities at the Equipment Design Stage // Economy and Business. 2023. No. 2 (96). P.270-273. DOI: 10.24412/2411-0450-2023-2-270-273.
14. Romanenko I.V., Sanochkina Yu.V. Methodological Tools for Assessing and Forecasting the Innovative Development of Sectoral Economic Systems // Competitiveness in the Global World: Economy, Science, Technology. 2024. No. 2. P.164-169.

# Роль учетно-контрольных процессов в повышении результативности корпоративных стратегий в нефтегазовой отрасли: международный и российский опыт

Бугасов Александр Владиславович  
аспирант кафедры «Экономика», ФГБОУВО "РГУП",  
alexanderbugasov@gmail.com

В статье исследуется влияние учетно-контрольных процессов на повышение результативности корпоративных стратегий нефтегазовых компаний в условиях цифровой трансформации. Рассмотрен опыт российских и международных компаний, включая примеры успешной реализации цифровых решений в «Роснефти», Shell, ExxonMobil и Saudi Aramco. Особое внимание уделено интеграции цифровых технологий, аналитических платформ и современных подходов к управлению для оптимизации процессов учета и контроля. Предложены рекомендации для повышения эффективности данных процессов в российских компаниях.

**Ключевые слова:** учетно-контрольные процессы, нефтегазовая отрасль, цифровизация, корпоративная стратегия, Роснефть, цифровые технологии, анализ данных.

## Введение

Нефтегазовая отрасль сталкивается с множеством вызовов, включая нестабильность цен, ужесточение экологических норм и необходимость повышения операционной эффективности. Учетно-контрольные процессы играют ключевую роль в обеспечении корпоративной устойчивости, предоставляя точные данные для принятия обоснованных решений.

Цифровая трансформация открывает новые возможности для улучшения этих процессов. Такие технологии, как искусственный интеллект (ИИ), Интернет вещей (IoT), аналитические платформы и блокчейн, ускоряют обработку данных, сокращают издержки и повышают прозрачность.

Цель данной статьи — исследовать влияние учетно-контрольных процессов на корпоративные стратегии нефтегазовых компаний, проанализировать российский и международный опыт внедрения цифровых технологий и предложить рекомендации по их улучшению.

## Обзор литературы

Мировые исследования подтверждают, что цифровизация значительно улучшает корпоративные стратегии. По данным McKinsey, компании, внедряющие цифровые технологии, повышают свою производительность на 20–30% [1]. Harvard Business Review подчеркивает, что успешная цифровая трансформация требует не только технических обновлений, но и пересмотра организационных структур и процессов [2].

Российские исследователи также отмечают важность учетно-контрольных процессов. Например, Сидорова Е.А. акцентирует внимание на необходимости развития компетенций сотрудников для работы с цифровыми инструментами [3]. В свою очередь, Терентьева Т.Б. подчеркивает значимость адаптивных организационных структур в рамках концепции «цифрового предприятия» [4].

Исследования Accenture показывают, что интеграция аналитических платформ в учетно-контрольные процессы увеличивает операционную эффективность на 25% [5]. PwC отмечает важность стандартов ESG для учета экологических факторов в процессах контроля [6]. Международные эксперты, такие как Вестерман и Бонне, подчеркивают необходимость синхронизации учетных процессов с корпоративными стратегиями для успешной реализации цифровых проектов [7]. Исследования Deloitte Insights также показывают, что будущее систем контроля в нефтегазовой отрасли связано с использованием передовых цифровых решений для повышения эффективности управления [8].

## Основная часть

### Особенности учетно-контрольных процессов в нефтегазовой отрасли

Учетно-контрольные процессы в нефтегазовой отрасли отличаются высокой сложностью, что связано с:

- длительными инвестиционными циклами;
- высокой стоимостью проектов;
- строгими экологическими требованиями;
- необходимостью управления географически распределенными активами.

Эти процессы требуют интеграции множества систем для сбора и обработки данных из различных источников, включая финансовые, операционные и экологические показатели. Адаптация этих процессов к международным стандартам учета, таким как IFRS и ESG, играет важную роль в поддержании конкурентоспособности на мировых рынках.

Автоматизация рутинных операций, таких как обработка платежей, управление запасами и контроль затрат, значительно снижает

нагрузку на персонал и ускоряет обработку данных. Например, роботизированная автоматизация процессов (RPA) позволяет сократить время на выполнение учетных операций на 40%.

Эффективность учетно-контрольных процессов также зависит от уровня цифровой зрелости компании. Компании, использующие ИИ для прогнозирования затрат и доходов, достигают лучшего управления рисками и оптимизации бюджета. Применение IoT для мониторинга оборудования обеспечивает более точный учет производственных затрат и предотвращает поломки [9].

#### Примеры международного и российского опыта

**Роснефть:** «Роснефть» использует цифровые технологии для оптимизации учетно-контрольных процессов. Внедрение аналитических платформ позволяет автоматизировать сбор и обработку данных, повышая прозрачность и скорость принятия решений. Например, система управления проектами, интегрированная с финансовыми платформами, позволяет оценивать эффективность крупных проектов и снижать издержки. Компания также внедряет системы мониторинга экологической устойчивости, соответствующие международным стандартам ESG.

**Shell:** Shell активно применяет BI-платформы для прогнозирования и анализа. Эти инструменты интегрируются с учетными системами, поддерживая стратегическое планирование и оптимизацию производственных процессов. Например, «Shell Energy Transition Dashboard» помогает отслеживать цели по сокращению углеродного следа и одновременно анализировать финансовые показатели.

**ExxonMobil:** ExxonMobil делает акцент на управлении финансовыми потоками и инвестиционными решениями. Автоматизированные системы контроля расходов минимизируют ошибки и улучшают бюджетирование. Дополнительно анализ больших данных помогает выявлять наиболее прибыльные направления для инвестиций [10].

**Saudi Aramco:** Saudi Aramco использует IoT и ИИ для мониторинга производственных процессов и оценки эффективности реализации стратегии Vision 2030. Программа «Digital Oilfields» включает в себя создание интегрированных систем сбора данных в реальном времени, что минимизирует простои и оптимизирует затраты на обслуживание оборудования [14].

**TotalEnergies:** TotalEnergies применяет блокчейн для отслеживания цепочек поставок и интеграции данных между подразделениями, что обеспечивает высокую точность учета. Проекты, такие как «Total Blockchain Initiative», способствуют повышению прозрачности и доверия со стороны партнеров [11]. Также компания активно использует ежегодные отчеты для раскрытия информации о своих достижениях [15].

**Equinor:** Equinor внедрила автоматизированные системы для мониторинга выбросов и управления затратами. Программа «Carbon Accounting System» интегрирует данные о выбросах CO<sub>2</sub> с финансовыми показателями, что позволяет принимать более обоснованные операционные решения и достигать экологических целей [12]. Это также отражено в отчетах компании Shell по устойчивому развитию [16].

#### Влияние учетно-контрольных процессов на корпоративные стратегии

Интеграция учетно-контрольных процессов с корпоративными стратегиями повышает не только операционную эффективность, но и достижение стратегических целей. Основными направлениями являются:

- **Прозрачность данных:** Современные аналитические платформы консолидируют данные из различных источников, обеспечивая быстрый доступ к информации и упрощая процесс принятия решений. Например, системы прогнозирования затрат помогают избежать перерасходов и позволяют планировать ресурсы в долгосрочной перспективе.

- **Снижение рисков:** Учетно-контрольные системы помогают выявлять потенциальные финансовые и операционные риски на ранних этапах. Это включает автоматическое обнаружение аномалий в данных и мониторинг KPI.

- **Экологическая устойчивость:** Внедрение стандартов ESG в учетные процессы позволяет компаниям соответствовать международным требованиям и укреплять свою репутацию. Например, интеграция экологических данных с финансовой отчетностью упрощает управление выбросами и стимулирует инвестиции в устойчивые проекты.

- **Гибкость стратегического управления:** Компании, использующие учетные данные, могут быстрее адаптироваться к изменениям рынка, таким как колебания цен на нефть, изменения нормативных требований или технологические новшества.

Примером успешного использования является стратегия «Роснефти», которая внедрила интегрированную платформу для анализа затрат и управления проектами. Это позволило снизить расходы на 15% и улучшить координацию между подразделениями [13]. Прогнозы компании по энергетическому рынку также подчеркивают важность этих решений [17].

#### Выводы

Учетно-контрольные процессы являются важным инструментом для повышения результативности корпоративных стратегий в нефтегазовой отрасли. Международный опыт показывает, что интеграция цифровых технологий улучшает прозрачность, ускоряет обработку данных и снижает издержки. Российские компании, такие как «Роснефть», демонстрируют успешные примеры адаптации к новым требованиям. Для дальнейшего развития в этой области рекомендуется [18]:

- Инвестировать в развитие цифровых платформ;
- Развивать компетенции сотрудников в области анализа данных и работы с современными системами учета;
- Адаптировать международные практики под специфику российского рынка.

#### Литература

1. Harvard Business Review. Digital Transformation Is Not About Technology. URL: <https://hbr.org/2019/03/digital-transformation-is-not-about-technology> (дата обращения: 12.01.2025).
2. McKinsey & Company. The age of analytics: Competing in a data-driven world. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/the-age-of-analytics-competing-in-a-data-driven-world> (дата обращения: 12.01.2025).
3. Сидорова Е.А. Развитие компетенций персонала в условиях цифровой экономики. Управление персоналом, 2019, № 3, с. 40–47.
4. Терентьева Т.Б. Цифровизация адаптивных организационных структур в рамках перехода к концепции "цифрового предприятия". URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-adaptivnyh-organizatsionnyh-struktur-v-ramkah-perexoda-k-kontseptsii-tsifrovogo-predpriyatiya> (дата обращения: 12.01.2025).
5. Accenture. How digital transformation drives efficiency in oil and gas. URL: <https://www.accenture.com/us-en/insights/energy/digital-transformation-oil-gas> (дата обращения: 12.01.2025).
6. PwC. ESG reporting and its role in financial control. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/services/sustainability.html> (дата обращения: 12.01.2025).
7. Westerman, G., Bonnet, D. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Harvard Business Review Press, 2014.
8. Deloitte Insights. The future of control systems in oil and gas. URL: <https://www2.deloitte.com/insights> (дата обращения: 12.01.2025).
9. EY. Digital control in oil and gas industry. URL: [https://www.ey.com/en\\_gl/oil-gas](https://www.ey.com/en_gl/oil-gas) (дата обращения: 12.01.2025).
10. TotalEnergies Annual Report 2020. URL: <https://totalenergies.com/annual-reports> (дата обращения: 12.01.2025).
11. Equinor Sustainability Report 2021. URL: <https://www.equinor.com/sustainability> (дата обращения: 12.01.2025).
12. BP Statistical Review of World Energy. URL: <https://www.bp.com/statisticalreview> (дата обращения: 12.01.2025).
13. International Energy Agency (IEA). The Role of Oil in Energy Transitions. URL: <https://www.iea.org> (дата обращения: 12.01.2025).
14. Газпром нефть. Ежегодный отчет за 2021 год. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/reports> (дата обращения: 12.01.2025).
15. Saudi Aramco Vision 2030. URL: <https://www.vision2030.gov.sa> (дата обращения: 12.01.2025).

16. Shell Sustainability Report 2021. URL: <https://www.shell.com/sustainability> (дата обращения: 12.01.2025).
17. ExxonMobil Energy Outlook 2022. URL: <https://corporate.exxonmobil.com> (дата обращения: 12.01.2025).
18. PwC Oil and Gas Trends 2022. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/oil-gas-energy.html> (дата обращения: 12.01.2025).

**The role of accounting and control processes in improving the effectiveness of corporate strategies in the oil and gas industry: international and Russian experience**  
Bugasov A.V.  
RGUP

This article examines the impact of accounting and control processes on improving the effectiveness of corporate strategies in oil and gas companies under digital transformation conditions. The study considers the experience of Russian and international companies, including successful digital solution implementations in Rosneft, Shell, ExxonMobil, and Saudi Aramco. Particular attention is paid to the integration of digital technologies, analytical platforms, and modern management approaches to optimize accounting and control processes. Recommendations are proposed to enhance the efficiency of these processes in Russian companies.

Keywords: accounting and control processes, oil and gas industry, digitalization, corporate strategy, Rosneft, digital technologies, data analysis.

**References**

1. Harvard Business Review. Digital Transformation Is Not About Technology. URL: <https://hbr.org/2019/03/digital-transformation-is-not-about-technology> (date of access: 12.01.2025).
2. McKinsey & Company. The age of analytics: Competing in a data-driven world. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/the-age-of-analytics-competing-in-a-data-driven-world> (date of access: 12.01.2025).
3. Sidorova E.A. Developing personnel competencies in the digital economy. Personnel Management, 2019, No. 3, pp. 40–47.
4. Terentyeva T.B. Digitalization of adaptive organizational structures as part of the transition to the concept of a "digital enterprise". URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-adaptivnyh-organizatsionnyh-struktur-v-ramkah-perehoda-k-kontseptsii-tsifrovogo-predpriyatiya> (accessed: 12.01.2025).
5. Accenture. How digital transformation drives efficiency in oil and gas. URL: <https://www.accenture.com/us-en/insights/energy/digital-transformation-oil-gas> (accessed: 12.01.2025).
6. PwC. ESG reporting and its role in financial control. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/services/sustainability.html> (accessed: 12.01.2025).
7. Westerman, G., Bonnet, D. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Harvard Business Review Press, 2014.
8. Deloitte Insights. The future of control systems in oil and gas. URL: <https://www2.deloitte.com/insights> (accessed: 12.01.2025).
9. EY. Digital control in oil and gas industry. URL: [https://www.ey.com/en\\_gl/oil-gas](https://www.ey.com/en_gl/oil-gas) (accessed: 12.01.2025).
10. TotalEnergies Annual Report 2020. URL: <https://totalenergies.com/annual-reports> (accessed: 12.01.2025).
11. Equinor Sustainability Report 2021. URL: <https://www.equinor.com/sustainability> (accessed: 12.01.2025).
12. BP Statistical Review of World Energy. URL: <https://www.bp.com/statisticalreview> (accessed: 12.01.2025).
13. International Energy Agency (IEA). The Role of Oil in Energy Transitions. URL: <https://www.iea.org> (accessed: 12.01.2025).
14. Gazprom Neft. Annual Report 2021. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/reports> (accessed: 12.01.2025).
15. Saudi Aramco Vision 2030. URL: <https://www.vision2030.gov.sa> (accessed on 12.01.2025).
16. Shell Sustainability Report 2021. URL: <https://www.shell.com/sustainability> (accessed on 12.01.2025).
17. ExxonMobil Energy Outlook 2022. URL: <https://corporate.exxonmobil.com> (accessed on 12.01.2025).
18. PwC Oil and Gas Trends 2022. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/oil-gas-energy.html> (accessed on 12.01.2025).

# Методы повышения конкурентоспособности малого и среднего бизнеса в условиях цифровой трансформации

**Воропаев Павел Викторович**

Студент кафедры бизнес-информатики факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета, 215434@edu.fa.ru

**Найт Константин Андреевич**

доцент факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета, KANajt@fa.ru

В статье анализируются современные подходы к повышению эффективности и адаптивности малого и среднего предпринимательства (МСП) в условиях цифровой трансформации. Рассматриваются ключевые проблемы, такие как дефицит квалифицированных кадров, недостаточный доступ к цифровой инфраструктуре и высокие финансовые риски для МСП. Особое внимание уделено использованию инструментов цифровизации, включая внедрение облачных технологий, автоматизацию бизнес-процессов, цифровой маркетинг и управление данными. Для анализа использовались методы сравнительного и системного анализа, а также обобщение текущих трендов на основе статистических данных и экспертных оценок. В работе представлены рекомендации по преодолению существующих барьеров и развитию конкурентных преимуществ МСП через использование цифровых платформ, технологий искусственного интеллекта и экосистемного подхода. Полученные результаты могут быть полезны для предпринимателей, экспертов в области экономики и технологий, направленных на поддержку малого и среднего предпринимательства в условиях цифровых вызовов.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность, малый бизнес, средний бизнес, цифровая трансформация, методы повышения конкурентоспособности, экономическая эффективность.

Конкурентоспособность малого и среднего предпринимательства (МСП) в условиях цифровой трансформации определяется как способность предприятий адаптироваться к новым технологиям, обеспечивая экономическую устойчивость и удовлетворение запросов рынка. В условиях глобальной цифровизации конкурентные преимущества включают гибкость бизнес-моделей, оперативное реагирование на изменения рынка и использование инновационных технологий для оптимизации процессов.

Особенности российского МСП включают:

- Высокая доля (65%) приходится на индивидуальных предпринимателей, а оставшаяся часть на юридические лица, [5]
- зависимость от государственной поддержки и льготных программ;
- низкий уровень цифровой зрелости в ряде отраслей, особенно в сельском хозяйстве и производстве. [2][3]

После ухода мирового масс-маркета и ограничения доступа к иностранным технологиям, появление новых компаний и активный рост e-commerce в 2023 году более, чем на 28% до 6 трлн.руб, стимулирование использования отечественного ПО более чем очевидно, что также подтверждает исследование Calltouch, банка «Точка» и hh.ru. [1][9] Таким образом, в 2023 был установлен абсолютный рекорд в России зарегистрировали 986 тысяч новых ИП, а чистый прирост (разница между новыми и ликвидированными) составил 378 тысяч человек, на 10% больше, чем годом ранее. [7] Хотя переход на отечественное программное обеспечение и рост числа зарегистрированных индивидуальных предпринимателей являются позитивными тенденциями, они создают дополнительные вызовы, включая дефицит квалифицированных кадров. Исследования hh.ru и других аналитических платформ указывают на усиление конкуренции за работников с высокими цифровыми навыками. Например, компании вынуждены привлекать специалистов через повышение заработной платы и улучшение условий труда, что, в свою очередь, увеличивает нагрузку на бюджеты предприятий. Также на первый план выходит обучение персонала для работы с новыми технологиями, что помогает предприятиям сокращать разрыв в цифровой компетентности. [2][3]

Теоретические подходы к цифровизации МСБ можно разделить на:

1. Инновационный подход, акцентирующий внимание на создании новых продуктов и услуг с использованием цифровых инструментов.
2. Операционный подход, сосредоточенный на автоматизации внутренних процессов, что снижает издержки.
3. Клиентоориентированный подход, ориентированный на создание цифровых каналов взаимодействия с клиентами для повышения лояльности и расширения базы потребителей. [3]

Эти подходы взаимодополняют друг друга и должны использоваться в совокупности для достижения устойчивого роста бизнеса.

Ключевые вызовы, с которыми сталкиваются российские предприятия МСП в процессе цифровизации, включают:

- ограниченный доступ к финансовым ресурсам для инвестиций в технологии;
- дефицит квалифицированных кадров в области IT;
- высокую конкуренцию со стороны крупных корпораций, уже внедривших цифровые технологии;
- необходимость соблюдения новых регуляторных требований, особенно в сфере защиты данных и кибербезопасности. [2][3][4]

Несмотря на вызовы, цифровая трансформация предоставляет значительные возможности, такие как:

- расширение географии продаж через цифровые маркетинговые каналы;
- улучшение взаимодействия с клиентами благодаря внедрению CRM-систем и чат-ботов;

– оптимизация логистики и производства через автоматизацию процессов.[1][2]

По данным исследования «Платформа» на 2023 год, около 45% российских предприятий МСБ активно внедряют искусственный интеллект в свои бизнес-процессы, а более 60% используют облачные технологии. При этом государственные программы, такие как нацпроект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», предоставляют дополнительные стимулы для цифровизации через льготное кредитование и образовательные инициативы.[6] Стоит отметить, что при этом цели внедрения информационных технологий руководители бизнеса преследовали разные.[8]

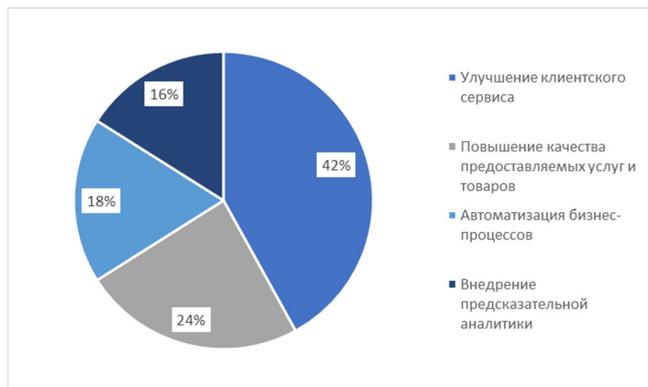


Рисунок 1 – Преследуемые цели МСП при внедрении цифровой трансформации

Эти данные демонстрируют позитивные тенденции, однако также подчеркивают необходимость дальнейшего развития инфраструктуры и обучения кадров для более широкого внедрения технологий в российский МСБ.

С одной стороны, рост выручки субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП) до рекордных  $\text{R}25,8$  трлн в 2023 году (+40% к 2019 году) указывает на их активное развитие. Положительная динамика демонстрирует адаптивность сектора, несмотря на экономические и геополитические вызовы. Увеличение числа предпринимателей, получивших кредит (+22,6% до 591,2 тыс.), также подтверждает растущую уверенность бизнеса в устойчивости своей деятельности.[10] Однако вместе с ростом выручки и кредитного портфеля усиливаются инвестиционные риски. Задолженность субъектов МСП достигла  $\text{R}12,43$  трлн (+29,4% за год). Рост кредитных обязательств может отражать не только расширение бизнеса, но и попытки покрыть кассовые разрывы или компенсировать недостаток собственных средств для цифровизации.

Низкий уровень внедрения цифровых технологий ограничивает потенциал повышения операционной эффективности. Например, слабая автоматизация управления запасами или использования аналитики продаж в торговле, которая занимает ключевую роль в структуре МСП (40% оборота средних и 47% малых предприятий), снижает конкурентоспособность компаний и повышает операционные издержки.[11]

Таким образом, МСП в России демонстрируют рост, но это развитие сопровождается наращиванием долгов и сохраняющимся технологическим отставанием. Высокая зависимость от заёмных средств говорит о необходимости грамотного управления, за счет внедрения информационных систем и рисков для бизнеса в случае изменения рыночной конъюнктуры или экономических потрясений.

### Предложения

Для успешного развития малого и среднего предпринимательства (МСП) в условиях цифровой трансформации необходимо формирование стратегий, которые обеспечивают не только рост текущих показателей, но и создают устойчивые конкурентные преимущества. Цифровизация становится ключевым инструментом, способным ускорить процесс адаптации бизнеса к современным вызовам, снижая операционные издержки и открывая доступ к новым рынкам. Однако недостаток цифровой инфраструктуры и низкий уровень цифровой грамотности

остаются серьезными барьерами. Преодоление этих проблем требует целенаправленных усилий как со стороны бизнеса, так и государства.

Если следовать стратегии МСП до 2025 развитие рынков сбыта, льготные условия, обеспечение инфраструктурой и поддержка на всем цикле предпринимателя – ключевые задачи, поэтому рекомендациями по улучшению могут быть:[12][13]

– дополнительная государственная поддержка и льготное финансирование проектов цифровизации (Программы грантов для перехода на отечественное программное обеспечение помогут снизить зависимость от иностранных технологий, обеспечить стабильность работы предприятий помогут повысить производительность.

– Создание национальной платформы поддержки цифровизации МСП: Эта платформа может включать доступ к государственным программам, обучающим курсам и инструментам автоматизации на льготных условиях. Опыт внедрения подобных решений в Сингапуре показал, что это повышает производительность МСП;

– создание гибких программ реструктуризации задолженности и снижение процентных ставок для инновационных проектов обеспечат более устойчивое развитие бизнеса; А также создание венчурных фондов или налоговых послаблений для инвестиций в цифровую инфраструктуру повысит уровень конкуренции и стимулирует модернизацию.

– поощрение предпринимателей к развитию производственных и технологических направлений (например, создание цифровых продуктов и услуг).

Цифровизация бизнеса может существенно изменить парадигму работы МСП. Внедрение современных инструментов управления, таких как системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) или платформы анализа данных, способно оптимизировать внутренние процессы, особенно с внедрением искусственного интеллекта. Например, использование аналитических систем позволяет предсказывать изменения спроса и более эффективно управлять запасами, что особенно важно для предприятий, занятых в торговле — главной сфере оборота МСП. Это направление не только стимулирует рост производительности, но и снижает зависимость от человеческого фактора, уменьшая операционные риски. Однако низкий уровень цифровой грамотности владельцев бизнеса и сотрудников замедляет этот процесс, что подчеркивает необходимость образовательных инициатив, нацеленных на популяризацию цифровых инструментов среди предпринимателей.

Институциональная среда также нуждается в адаптации под требования цифровой трансформации. Избыточная бюрократия и недостаточная прозрачность законодательства, особенно в таких сферах, как электронная коммерция, создают барьеры для масштабирования бизнеса. Упрощение процедур регистрации и отчетности, внедрение единых цифровых платформ для взаимодействия предпринимателей с государственными органами и партнерами, развитие инфраструктуры электронных сервисов — все это станет стимулом для повышения эффективности МСП. Более того, улучшение цифровой инфраструктуры, особенно в регионах, позволит устранить дисбаланс между центральными и периферийными районами, предоставляя малым предприятиям равный доступ к технологическим и информационным ресурсам.

Таким образом, развитие конкурентных преимуществ МСП в России требует комплексного подхода. Цифровизация становится центральным элементом стратегии, но её успешная реализация невозможна без учета финансовых, кадровых и институциональных аспектов. Повышение доступности цифровых инструментов, стимулирование диверсификации и совершенствование бизнес-климата являются основными направлениями, способными обеспечить устойчивый рост сектора и его вклад в национальную экономику.

### Вывод

Малый и средний бизнес (МСП) в России играет важнейшую роль в экономике, демонстрируя значительный рост в последние годы, несмотря на существующие вызовы. В условиях глобальной цифровой трансформации конкурентоспособность предприятий МСП определяется их способностью адаптироваться к изменениям, внедрять инновационные технологии и модернизировать свои бизнес-процессы.

Основной проблемой остаются ограниченные ресурсы для внедрения цифровых решений, низкий уровень цифровой зрелости в ряде отраслей, особенно в производственном секторе и сельском хозяйстве, а также дефицит квалифицированных кадров. Вместе с этим сохраняется высокая зависимость от традиционных сфер деятельности, таких как торговля, что снижает гибкость и устойчивость сектора к экономическим потрясениям.

Проведенный анализ показал, что для преодоления этих ограничений и обеспечения устойчивого роста МСП необходимо активное внедрение цифровых технологий, таких как облачные платформы, системы управления данными, инструменты искусственного интеллекта и автоматизация производственных процессов. Кроме того, важно развивать институциональную инфраструктуру, создавать механизмы поддержки цифровизации и инвестировать в образовательные инициативы для повышения уровня цифровой грамотности предпринимателей. Цифровая трансформация предоставляет значительные возможности для расширения рынков сбыта, повышения производительности и создания устойчивых конкурентных преимуществ. Реализация представленных стратегий позволит не только модернизировать деятельность МСП, но и повысить их вклад в развитие национальной экономики, обеспечив рост рабочих мест и укрепление социальной стабильности.

## Литература

1. Боровикова К. Лучше торгуется и хуже лечится – Текст: электронный // Коммерсантъ [сайт] - 2024. - 26.03. - Ст. 51 URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6593258>
2. Цифровизация малого бизнеса — тренды и возможности в 2024 году // РБК. Электронный ресурс. - URL: <https://www.rbc.ru/industries/news/65f00fa99a79471b280fe42c> (дата обращения: 09.11.2024). – Режим доступа – свободный
3. Цифровая трансформация позволяет бизнесу преодолевать новые вызовы и расти даже в условиях кризиса. Российские и западные аналитики называют ее ключевым трендом 2023 года // РБК Тренды. Электронный ресурс. - URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/63c6ac409a794755f829a8a6> (дата обращения: 09.11.2024). – Режим доступа – свободный
4. Федотова М. Минцифры оценило дефицит кадров в IT-отрасли в 500–700 тыс. человек Текст: электронный // Коммерсантъ. [сайт] - 2023. - 16.08. - Ст. 98 URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6161948>
5. Количество юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, сведения о которых содержатся в Едином реестре субъектов малого и среднего предпринимательства // Федеральная налоговая служба. Электронный ресурс. - URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics.html?statDate=&level=2&fo=&ssrf=> (дата обращения: 10.11.2024). – Режим доступа – свободный
6. Более 40% малых и средних предпринимателей внедрили ИТ-технологии в бизнесе в 2023 // Платформа Электронный ресурс. - URL: <https://platforma.id/bolee-40-malyh-i-srednih-predprinimatelej-vnedrili-it-tehnologii-v-biznese-v-2023> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа – свободный
7. Число регистраций ИП впервые приблизилось к миллиону // РБК. Электронный ресурс. - URL: <https://www.rbc.ru/economics/16/01/2024/65a52d819a794724e3f9551e> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа – свободный
8. Совершенствование деятельности хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики: монография / под ред. Ю.И. Селиверстова, А.А. Рябова. Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. 191 с.
9. Как поменялся рынок интернет-торговли в 2023 году. Инфографика // РБК Электронный ресурс. - URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/12/02/2024/65c64b479a79472621d49f7](https://www.rbc.ru/technology_and_media/12/02/2024/65c64b479a79472621d49f7) (дата обращения: 20.11.2024).
10. Малый бизнес России Малое предпринимательство // TAdviser URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D0%B9%D0%B1%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81\\_%D0%A0%D0%BE%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8#2A\\_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.82\\_.D0.B2.D1.8B.D1.80.D1.83.D1.87.D0.BA.D0.B8\\_.D0.BC.D0.B0.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.BE\\_.D0.B8\\_.D1.81.D1.80.D0.B5.D0.B4.D0.BD](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D0%B9%D0%B1%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81_%D0%A0%D0%BE%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8#2A_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.82_.D0.B2.D1.8B.D1.80.D1.83.D1.87.D0.BA.D0.B8_.D0.BC.D0.B0.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.BE_.D0.B8_.D1.81.D1.80.D0.B5.D0.B4.D0.BD)

.D0.B5.D0.B3.D0.BE\_.D0.B1.D0.B8.D0.B7.D0.BD.D0.B5.D1.81.D0.B0\_.D0.BD.D0.B0\_40.25\_.D0.B4.D0.BE\_.E2.82.BD25.2C8\_.D1.82.D1.80.D0.BB.D0.BD (дата обращения: 20.11.2024).

11. Литова Е. Темпы роста кредитования малого и среднего бизнеса незначительно замедлятся в 2024 году. Текст: электронный // Ведомости. [сайт] - 2024. - 15.04. – URL: <https://www.vedomosti.ru/kapital/mortgage/columns/2024/12/06/1079745-rinok-zhiloi-nedvizhimosti>.

12. В Корпорации МСП назвали ключевые направления деятельности на следующие пять лет // Корпорация МСП. Электронный ресурс. - URL: [https://corpmsp.ru/pres\\_slujba/news/v\\_korporatsii\\_msp\\_nazvali\\_klyuchevye\\_napravleniya\\_deyatelnosti\\_na\\_sleduyushchie\\_pyat\\_let/](https://corpmsp.ru/pres_slujba/news/v_korporatsii_msp_nazvali_klyuchevye_napravleniya_deyatelnosti_na_sleduyushchie_pyat_let/) (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа – свободный

13. HSBC запускает новую платформу малого бизнеса в Сингапуре // ИнтраКорп. Электронный ресурс. URL: <https://singapore-company.ru/hsbc-new-platform-for-sme/> (дата обращения: 21.11.2024). – Режим доступа – свободный

## Methods for Improving the Competitiveness of Small and Medium-Sized Businesses in the Context of Digital Transformation

Kirpichev V. P., Voropaev P.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article analyzes modern approaches to improving the efficiency and adaptability of small and medium-sized enterprises (SMEs) in the context of digital transformation. Key issues such as a shortage of qualified personnel, insufficient access to digital infrastructure and high financial risks for SMEs are considered. Special attention is paid to the use of digitalization tools, including the introduction of cloud technologies, business process automation, digital marketing and data management. Methods of comparative and systematic analysis were used for the analysis, as well as generalization of current trends based on statistical data and expert assessments. The paper presents recommendations on overcoming existing barriers and developing the competitive advantages of SMEs through the use of digital platforms, artificial intelligence technologies and an ecosystem approach. The results obtained can be useful for entrepreneurs, experts in the field of economics and technology, aimed at supporting small and medium-sized businesses in the face of digital challenges.

Keywords: competitiveness, small business, medium business, digital transformation, methods of increasing competitiveness, economic efficiency.

## References

1. Borovikova K. Trades better and is treated worse – Text: electronic // Kommersant [website] - 2024. - 26.03. - Article 51 URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6593258>
2. Digitalization of small business — trends and opportunities in 2024 // RBC. An electronic resource. - URL: <https://www.rbc.ru/industries/news/65f00fa99a79471b280fe42c> (date of publication: 11/19/2024). – Access mode – free
3. Digital transformation allows businesses to overcome new challenges and grow even in a crisis. Russian and Western analysts call it the key trend of 2023 // RBC Trends. An electronic resource. - URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/63c6ac409a794755f829a8a6> (date of access: 11/19/2024). – Access mode – free
4. Fedotova M. The Ministry of Finance estimated the shortage of personnel in the IT industry at 500-700 thousand people Text: electronic // Kommersant. [website] - 2023. - 16.08. - St. 98 URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6161948>
5. The number of legal entities and individual entrepreneurs whose information is contained in the Unified Register of Small and Medium-sized Businesses // The Federal Tax Service. An electronic resource. - URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics.html?statDate=&level=2&fo=&ssrf=> (date of notification: 10.11.2024). – Access mode – free
6. More than 40% of small and medium-sized entrepreneurs have implemented IT technologies in business in 2023 // The platform is an electronic resource. - URL: <https://platforma.id/bolee-40-malyh-i-srednih-predprinimatelej-vnedrili-it-tehnologii-v-biznese-v-2023> (date of access: 11/20/2024). – Pre-stupa mode – free
7. The number of IP registrations for the first time approached one million // RBC. An electronic resource. - URL: <https://www.rbc.ru/economics/16/01/2024/65a52d819a794724e3f9551e> (date of access: 11/20/2024). – Access mode – free
8. Improving the activities of business entities in the digital economy: monograph / edited by Yu.I. Seliverstova, A.A. Ryabova. Belgorod: Publishing house of BSTU, 2019. 191 p.
9. How the e-commerce market has changed in 2023. Infographics // RBC Electronic resource. - URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/12/02/2024/65c64b479a79472621d49f7](https://www.rbc.ru/technology_and_media/12/02/2024/65c64b479a79472621d49f7) (date of access: 11/20/2024).
10. Small business in Russia Small business // TAdviser URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D0%B9%D0%B1%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81\\_%D0%A0%D0%BE%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8#2A\\_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.82\\_.D0.B2.D1.8B.D1.80.D1.83.D1.87.D0.BA.D0.B8\\_.D0.BC.D0.B0.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.BE\\_.D0.B8\\_.D1.81.D1.80.D0.B5.D0.B4.D0.BD](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D0%B9%D0%B1%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81_%D0%A0%D0%BE%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8#2A_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.82_.D0.B2.D1.8B.D1.80.D1.83.D1.87.D0.BA.D0.B8_.D0.BC.D0.B0.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.BE_.D0.B8_.D1.81.D1.80.D0.B5.D0.B4.D0.BD)
11. Litova E. The growth rate of lending to small and medium-sized businesses will slow down slightly in 2024. Text: electronic // Vedomosti. [website] - 2024. - 15.04. – URL: <https://www.vedomosti.ru/kapital/mortgage/columns/2024/12/06/1079745-rinok-zhiloi-nedvizhimosti>.
12. The SME Corporation named the key areas of activity for the next five years // SME Corporation. An electronic resource. - URL: [https://corpmsp.ru/pres\\_slujba/news/v\\_korporatsii\\_msp\\_nazvali\\_klyuchevye\\_napravleniya\\_deyatelnosti\\_na\\_sleduyushchie\\_pyat\\_let/](https://corpmsp.ru/pres_slujba/news/v_korporatsii_msp_nazvali_klyuchevye_napravleniya_deyatelnosti_na_sleduyushchie_pyat_let/) (accessed: 11/20/2024). – Access mode – free
13. HSBC launches a new small business platform in Singapore // Intra-Corp. Electronic resource. URL: <https://singapore-company.ru/hsbc-new-platform-for-sme/> (date of access: 11/21/2024). – Access mode – free

# Критерии оценки эффективности внедрения цифровых технологий в строительных организациях

Галеев Карим Фаатович

преподаватель кафедры ЭУС НИУ МГСУ, Galeevkf@mgsu.ru

Статья исследует ключевые аспекты внедрения цифровых технологий в строительную сферу, подчеркивая значимость комплексной оценки их эффективности. В условиях усиливающейся конкуренции и увеличения сложности строительных проектов цифровизация превращается в ключевой фактор повышения производительности и качества работ. Выделяются четыре основных типа критериев: технические, финансовые, организационные и качественные, каждый из которых играет важную роль в оценке успехов цифровых инициатив. Технические критерии позволяют анализировать уровень автоматизации процессов, интеграцию с существующими системами и достоверность данных. Финансовые критерии сосредоточены на снижении затрат и росте доходов, а также на возврате вложенных средств. Организационные критерии оценивают эффективность управления ресурсами и упрощение процессов принятия решений. Качественные критерии помогают определить влияние цифровизации на конкурентоспособность и безопасность работ.

**Ключевые слова:** цифровизация, строительные организации, критерии оценки, конкурентоспособность.

## Введение

Цифровизация строительной сферы приобретает всё большее значение, становясь ключевым фактором её роста и конкурентоспособности на современном рынке. В условиях усложнения строительных проектов и возрастающих требований к качеству работ, компании вынуждены внедрять новейшие технологии, направленные на оптимизацию процессов, увеличение производительности и сокращение расходов. В этом контексте такие цифровые инструменты, как технологии информационного моделирования (ТИМ), автоматизация рабочих процессов, использование облачных платформ и аналитического ПО, становятся важнейшими элементами прогресса. Тем не менее, внедрение цифровых технологий — это не только выбор современных решений, но и необходимость их гармоничной интеграции в текущие бизнес-процессы. Для этого необходима чёткая система критериев оценки, позволяющая организациям объективно оценивать результаты своих цифровых инициатив [9,14].

Эти критерии не только определяют экономическую выгоду от внедрения технологий, но и оценивают их воздействие на качество работ, сроки выполнения проектов и уровень клиентской удовлетворённости. Значимость оценки эффективности внедрения цифровых технологий состоит ещё и в том, что она помогает выявить сильные и слабые места в процессах, а также скорректировать стратегии управления для достижения наилучших результатов. Например, снижение операционных затрат может быть достигнуто через автоматизацию рутинных задач или оптимальное распределение ресурсов. Подобным образом, улучшение качества работ может быть связано с более точным планированием и контролем на всех стадиях проекта.

Помимо этого, вовлечение сотрудников в процесс цифровизации также играет решающую роль. Эффективное обучение персонала и его готовность к переменам могут оказать значительное влияние на успешность внедрения новых технологий [11]. Следовательно, оценка степени вовлечённости сотрудников тоже должна входить в систему критериев.

В настоящей статье мы детально проанализируем основные критерии оценки эффективности внедрения цифровых технологий в строительных компаниях.

## Материалы исследования

В эпоху стремительной цифровизации строительного сектора крайне важно не только анализировать взаимодействие участников, но и изучать, каким образом внедрение цифровых технологий сказывается на этом взаимодействии и общей результативности проектов. Для этого нужны конкретные индикаторы, которые позволят измерить качество работы, оперативность выполнения задач, экономическую рентабельность и уровень удовлетворенности сотрудников. Такие стандарты помогут проанализировать влияние цифровых решений на взаимодействие участников и установить, как использование инновационных технологий способно усовершенствовать рабочие процессы и итоговые результаты [9].

Интеграция цифровых технологий в строительные компании требует наличия строгих стандартов для оценки их действенности. Экономическая выгода, степень удовлетворенности сотрудников, качество работы и быстрота выполнения задач — вот лишь некоторые из этих критериев. Эти стандарты позволят оценить воздействие цифровых решений на взаимодействие участников и выяснить, как применение новых технологий может улучшить процессы и конечный продукт [12,13].

Таким образом, прослеживается явная связь между показателями оценки внедрения цифровых технологий и методиками оценки взаимодействия участников. Продуктивные технологии способны заметно усилить взаимодействие и общую производительность проекта. В данном тексте возможно плавно переходить между этими двумя темами,

акцентируя внимание на взаимосвязи между оценкой взаимодействия и применением цифровых технологий.

Цифровизация радикально трансформирует строительный сектор, предлагая современные инструменты, методы и подходы для повышения эффективности, качества и безопасности. Однако, несмотря на значительный потенциал, внедрение цифровых технологий требует продуманного подхода и оценки их действительного воздействия на функционирование компании.

Было выделено 4 основных направления критериев оценки эффективности внедрения цифровых технологий в строительных организациях:

- Технические критерии
- Финансовые критерии
- Организационные критерии
- Качественные критерии

**Технические критерии.**

Для успешной интеграции цифровых технологий в строительные компании необходим систематический подход к оценке их эффективности. Технические критерии играют значимую роль в такой оценке, поскольку они позволяют определить степень успешности внедрения технологий в рабочие процессы и их влияние на производительность, качество и безопасность работ. Рассмотрим ключевые технические критерии, которые могут применяться для оценки эффективности внедрения цифровых технологий в строительстве [1,2,4,16].

1. **Степень автоматизации.** Этот показатель оценивает долю процессов, которые были перенесены на цифровые платформы. Высокий уровень автоматизации указывает на более эффективные рабочие процессы и уменьшение зависимости от человеческого вмешательства.

$$K_{ур.авт} = \frac{T_{авт}}{T_{общ}} \times 100\%$$

где:

$K_{ур.авт}$  — коэффициент уровня автоматизации;

$T_{авт}$  — суммарные трудовые затраты на автоматизированные операции, приведенные к затратам ручного труда (в часах);

$T_{общ}$  — общие трудовые затраты на все операции (в часах).

2. **Интеграция с существующими системами.** Данный критерий оценивает степень совместимости новых технологий с уже действующими системами и процессами внутри организации. Эффективная интеграция помогает избежать дублирования данных и улучшает управление проектами.

$$I_{инт} = \frac{N_{инт}}{N_{вс}} \times 100\%$$

где:

$I_{инт}$  — коэффициент интеграции систем (в процентах);

$N_{инт}$  — количество успешно интегрированных систем или процессов (ед.);

$N_{вс}$  — общее количество систем или процессов (ед.).

3. **Скорость обработки данных.** Этот показатель измеряет временной интервал, необходимый для сбора и анализа данных после внедрения цифровых технологий. Уменьшение времени обработки данных способствует более оперативному принятию решений и общему увеличению эффективности.

$$S = \frac{D}{T}$$

где:

$S$  — скорость обработки данных (например, в битах в секунду, байтах в секунду);

$D$  — объем данных, подлежащих обработке (в битах или байтах);

$T$  — время обработки (в секундах).

4. **Уровень безопасности.** Анализ безопасности данных и устойчивости систем к внешним атакам. Крайне важно, чтобы внедряемые технологии гарантировали надежную защиту информации и устойчивость к кибератакам.

$$U_6 = P(t) \times S$$

где:

$U_6$  — уровень безопасности (в процентах);

$P(t)$  — вероятность реализации угрозы информационной безопасности (в диапазоне от 0 до 1);

$S$  — степень возможного ущерба от реализации угрозы (денежная единица)

5. **Качество данных.** Оценка качества данных, используемых в цифровых системах. Высокое качество данных способствует более точному планированию и контролю за выполнением работ.

$$Q_d = \frac{C + A + T + P + R}{N}$$

где:

$Q_d$  — общий индекс качества данных;

$C$  — оценка полноты данных (процент заполненных данных);

$A$  — оценка доступности данных (время доступа к данным, в процентах);

$T$  — оценка своевременности данных (процент актуальных данных);

$P$  — оценка точности данных (процент корректных записей, в процентах);

$R$  — оценка согласованности данных (степень соответствия между различными источниками, в процентах);

$N$  — общее количество критериев, используемых для оценки качества данных.

Пример расчета:

Предположим, что у вас есть следующие оценки для каждого критерия:

- Полнота данных ( $C$ ) = 80%
- Доступность данных ( $A$ ) = 90%
- Своевременность данных ( $T$ ) = 85%
- Точность данных ( $P$ ) = 95%
- Согласованность данных ( $R$ ) = 75%

Теперь подставим значения в формулу:

$$Q_d = \frac{80+90+85+95+75}{5} = \frac{425}{5} = 85\%$$

Это означает, что общий индекс качества данных составляет 85%, что указывает на высокий уровень качества используемых данных.

Значение индекса качества данных

• 0% - 40%: Низкое качество данных; требует немедленного внимания и улучшений.

• 41% - 70%: Удовлетворительное качество; необходимо работать над улучшением отдельных аспектов.

• 71% - 100%: Высокое качество данных; данные можно использовать для принятия обоснованных решений.

Оценка качества данных позволяет организациям выявить слабые места в управлении данными и разработать стратегии для их улучшения. Это в свою очередь способствует повышению эффективности процессов и улучшению результатов работы

Технические критерии оценки эффективности внедрения цифровых технологий в строительных организациях играют ключевую роль в понимании успешности этих инициатив. Они помогают выявить сильные и слабые стороны процесса внедрения, а также обеспечивают основу для принятия обоснованных управленческих решений. Систематическая оценка по данным критериям позволяет строительным компаниям не только оптимизировать свои процессы, но и повысить свою конкурентоспособность на рынке.

**Финансовые критерии**

Финансовые критерии оценки эффективности внедрения цифровых технологий в строительных организациях являются важным инструментом для анализа и обоснования инвестиций в цифровизацию [1-7].

1. **Сокращение расходов.** Оценка уменьшения операционных и производственных расходов после внедрения цифровых технологий.

$$\Delta = (Z_0 - Z_1) \times Q$$

где:

$\Delta$  — экономия затрат (в денежном выражении);

$Z_0$  — затраты до внедрения цифровых технологий;

$Z_1$  — затраты после внедрения цифровых технологий;

$Q$  — количество произведенной продукции или объем выполненных работ.

2. **Увеличение доходов.** Внедрение цифровых технологий может привести к увеличению объемов продаж и доходов за счет:

- Улучшения качества услуг.
- Ускорения сроков выполнения работ, что позволяет брать больше заказов.
- Повышения уровня удовлетворенности клиентов, что способствует повторным заказам.

$$D = P \times Q$$

где:

D — общий доход (выручка);

P — цена единицы товара или услуги;

Q — количество проданных единиц товара или услуг.

3. **Экономия времени.** Цифровизация процессов позволяет существенно сократить время выполнения проектов, что напрямую влияет на финансовые результаты.

$$\Delta_{\text{врем}} = (T_0 - T_1) \times N$$

где:

$\Delta_{\text{врем}}$  — экономия времени (в часах или минутах);

$T_0$  — время, затраченное на выполнение задачи до внедрения цифровых технологий (в часах или минутах);

$T_1$  — время, затраченное на выполнение задачи после внедрения цифровых технологий (в часах или минутах);

N — количество выполненных задач или операций.

4. **Возврат инвестиций (ROI).** Этот показатель позволяет оценить, насколько выгодно было вложение средств в новые технологии. Высокий ROI указывает на успешное внедрение и использование технологий.

$$ROI = \frac{\text{Прибыль} - \text{Инвестиции}}{\text{Инвестиции}} \times 100\%$$

Финансовые критерии для оценки эффективности внедрения цифровых технологий в строительных компаниях играют ключевую роль в принятии стратегических решений руководством. Эти критерии позволяют оценить экономическую обоснованность внедрения технологий и выявить области, где можно оптимизировать процессы и увеличить общую эффективность деятельности компании. Для поддержания стабильного роста и развития в условиях динамично развивающегося строительного рынка важно внедрять инновационные решения и гарантировать их финансовую выгоду.

### Организационные критерии

1. **Упрощение процессов принятия решений.** Этот критерий показывает, насколько внедрение цифровых технологий упростило процессы принятия решений путем предоставления своевременной и точной информации [1,2,5,8]

$$\text{УЦО} = \frac{K_{\text{ц}}}{K_0} \times 100\%$$

где:

УЦО — уровень цифровизации в организации;

$K_{\text{ц}}$  — количество процессов, которые применяют цифровые инструменты;

$K_0$  — общее количество процессов.

2. **Эффективность управления ресурсами.** Анализ улучшений в управлении трудозатратами, материалами и финансами. Это может включать сокращение затрат и оптимизацию использования ресурсов.

$$E = \frac{R_{\text{выход}}}{R_{\text{вход}}} \times 100\%$$

где:

E — эффективность использования ресурсов;

$R_{\text{выход}}$  — результат (выход), полученный от использования ресурсов (денежная единица);

$R_{\text{вход}}$  — затраты ресурсов (денежная единица).

Эти организационные критерии позволяют строительным организациям системно оценивать эффективность внедрения цифровых технологий. Применение комплексного подхода к оценке помогает выявить сильные и слабые стороны процесса цифровизации, что в свою очередь способствует улучшению управления проектами и повышению общей эффективности работы компании.

### Качественные критерии

Качественные критерии оценки эффективности внедрения цифровых технологий в строительных организациях играют важную роль в понимании того, как технологии влияют на процессы и результаты работы [1,2,12,15].

1. **Повышение конкурентоспособности.** Данный критерий показывает, насколько внедрение цифровых технологий повысило конкурентоспособность организации, позволив ей предлагать дифференцированные продукты и услуги.

$$\text{ИК} = \frac{K_{\text{пр}}}{K_{\text{кон}}} \times 100\%$$

где:

ИК — индекс конкурентоспособности;

$K_{\text{пр}}$  — показатели предприятия (в процентах);

$K_{\text{кон}}$  — показатели конкурентов (в процентах).

2. **Повышение качества работ.** Анализ влияния цифровых технологий на безопасность строительных работ и качество конечного продукта. Использование технологий мониторинга и контроля может снизить количество аварий и дефектов.

$$K = \frac{K_{\text{у}}}{K_{\text{и}}} \times 100\%$$

где:

K — уровень качества работ,

$K_{\text{у}}$  — количество успешно выполненных работ (без дефектов);

$K_{\text{и}}$  — общее количество выполненных работ.

3. **Инновационность процессов.** Оценка степени внедрения инновационных решений и подходов в строительные процессы, что может быть показателем готовности компании к цифровой трансформации.

$$K_{\text{и}} = \frac{I}{3} \times 100\%$$

где:

$K_{\text{и}}$  — коэффициент инновационности;

I — инновационные затраты;

3 — общие производственные затраты.

Эти качественные критерии позволяют строительным организациям глубже понять влияние цифровизации на их деятельность и выявить области для дальнейшего улучшения. Применение этих критериев в практике оценки эффективности внедрения цифровых технологий способствует более комплексному подходу к управлению изменениями и повышению общей эффективности работы компании.

### Заключение

Внедрение цифровых технологий в строительные компании представляет собой важный шаг на пути к повышению эффективности и укреплению конкурентных позиций. Организации сталкиваются с потребностью в оптимизации своих процессов в условиях современного рынка, характеризующегося высокими требованиями к качеству и скорости выполнения работ. Для оценки эффективности внедрения цифровых технологий применяется четко структурированная система стандартов, учитывающая технические, финансовые, организационные и качественные аспекты [16].

Технические критерии позволяют оценить качество данных, интеграцию с имеющимися системами и уровень автоматизации, что оказывает влияние на производительность и безопасность работ. Финансовые критерии дают возможность проанализировать сокращение затрат, рост доходов и окупаемость инвестиций, что является неотъемлемой составляющей обоснования вложений в новые технологии. Организационные стандарты акцентируют внимание на необходимости упрощения процедур управления ресурсами и принятия решений, что ведет к более эффективному управлению проектами. Качественные стандарты ориентированы на повышение конкурентоспособности и качества работы, позволяя организациям предлагать уникальные продукты и услуги. Таким образом, систематическая оценка на основании этих критериев не только помогает выявить плюсы и минусы использования цифровых технологий, но и закладывает фундамент для принятия взвешенных управленческих решений. Применение цифровых технологий в строительстве может способствовать улучшению качества работы, снижению рисков и повышению уровня удовлетворенности клиентов.

Стоит подчеркнуть, что успех цифровизации во многом обусловлен степенью вовлеченности сотрудников и их готовностью к нововведениям. Именно поэтому обучение и адаптация персонала выступают неотъемлемыми составляющими данного процесса.

### Литература

1. Григорьева, Н. А., Шульга, К. В. (2024). Методика оценки эффективности цифровых технологий в строительстве. В сборнике материалов IV Международной научно-практической конференции «Наука – образованию, производству и экономике». Минск: БНТУ. С. 99-111.
2. Новые критерии в методике оценки цифровизации строительной отрасли (2024). Обновленная методика расчета показателей эффективности формирования цифровой вертикали строительной отрасли. Электронный ресурс.
3. Григорьева, Н. А., Брудер, И. К., Шульга, К. В. Теоретические основы оценки эффективности цифровых технологий в строительстве.
4. Кузина, О. Н. Методика оценки эффективности цифровой трансформации строительства (IQ проекта) / О. Н. Кузина // Научно-технический вестник Поволжья. – 2020. – № 12. – С. 46-50. – EDN CHNUDK.
5. А. С. Мищенко // Цифровая трансформация. 2023. Т. 29, № 4. С. 23–33. Методика оценки уровня цифровизации строительной отрасли (2020). Задачи оценки экономической эффективности внедрения новых технологий в строительство.
6. Мищенко, А. С. Модель оценки экономического эффекта и экономической эффективности цифровизации строительства / А. С. Мищенко // Белорусский экономический журнал. – 2024. – № 1(106). – С. 122-132. – DOI 10.46782/1818-4510-2024-1-122-132. – EDN STPBKD.
7. Григорьева, Н. А. Теоретические основы оценки эффективности цифровых технологий в строительстве / Н. А. Григорьева, И. К. Брудер, К. В. Шульга // Инженерный бизнес : Сборник материалов III Международной научно-практической конференции в рамках 20-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука - образованию, производству и экономике», Минск, 01–02 декабря 2022 года. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2022. – С. 105-112. – EDN TAXVHD.
8. Методика оценки эффективности цифровой трансформации в строительстве (2020). Основные цифровые вызовы строительной отрасли для предприятий строительной отрасли.
9. Цифровые технологии в строительстве: революция в индустрии и ключевые преимущества (2021). Основные понятия и принципы цифровизации в строительстве.
10. Теоретические основы оценки эффективности использования цифровых технологий в строительстве (2021). Методики оценки экономической эффективности использования цифровых технологий.
11. Применение цифровых технологий в строительстве (2020). Обоснование использования цифровых технологий и история их развития. PDF.
12. Соловьев, А. А., Петрова, Е. В. (2023). Цифровизация процессов управления проектами в строительстве: новые подходы и технологии. Москва: Издательство «Стройинформ».
13. Романов, Д. С., Федоров, М. А. (2021). Анализ влияния цифровизации на эффективность управления строительными проектами // Журнал «Строительство и архитектура», 12(3), 45-52.
14. Бурцев, И. Н., Сидорова, Т. В. (2020). Цифровая трансформация в строительной отрасли: вызовы и возможности // Вестник Московского государственного университета гражданской авиации, 4(2), 15-24.
15. Лебедев, П. А., Громов, С. В. (2019). Управление качеством в условиях цифровизации: практические аспекты // Строительные материалы и технологии, 3(1), 30-35.
16. Филимонов, А., Ковалев, Д. (2018). Цифровизация строительства: новые горизонты для бизнеса // Строительная экономика, 6(1), 12-18.

### Criteria for assessing the effectiveness of digital technology implementation in construction organisations

Galeev K.F.

NRU MGSU

The article investigates the key aspects of digitalisation in the construction industry, emphasising the importance of comprehensive assessment of its effectiveness. With increasing competition and the growing complexity of construction projects, digitalisation is becoming a key factor in improving productivity and quality of work. Four main types of criteria are identified: technical, financial, organisational and qualitative, each of which plays an important role in assessing the success of digital initiatives. Technical criteria analyse the level of process automation, integration with existing systems and data reliability. Financial criteria focus on cost reduction and revenue growth, as well as return on investment. Organisational criteria assess the efficiency of resource management and simplification of decision-making processes. Qualitative criteria help to determine the impact of digitalisation on competitiveness and safety.

Keywords: digitalisation, construction organisations, evaluation criteria, competitiveness.

### References

1. Grigorieva, N. A., Shulga, K. V. (2024). Methodology for assessing the effectiveness of digital technologies in construction. In the collection of materials of the IV International scientific and practical conference "Science - for education, production and economy". Minsk: BNTU. Pp. 99-111.
2. New criteria in the methodology for assessing the digitalization of the construction industry (2024). Updated methodology for calculating the performance indicators of the formation of the digital vertical of the construction industry. Electronic resource.
3. Grigorieva, N. A., Bruder, I. K., Shulga, K. V. Theoretical foundations for assessing the effectiveness of digital technologies in construction.
4. Kuzina, O. N. Methodology for assessing the effectiveness of digital transformation of construction (IQ project) / O. N. Kuzina // Scientific and Technical Bulletin of the Volga Region. - 2020. - No. 12. - Pp. 46-50. – EDN CHNUDK.
5. A. S. Mishchenko // Digital transformation. 2023. Vol. 29, No. 4. Pp. 23–33. Methodology for assessing the level of digitalization of the construction industry (2020). Tasks of assessing the economic efficiency of introducing new technologies into construction.
6. Mishchenko, A. S. Model for assessing the economic effect and economic efficiency of digitalization of construction / A. S. Mishchenko // Belarusian Economic Journal. – 2024. – No. 1(106). – Pp. 122–132. – DOI 10.46782/1818-4510-2024-1-122-132. – EDN STPBKD.
7. Grigorieva, N. A. Theoretical Foundations for Assessing the Efficiency of Digital Technologies in Construction / N. A. Grigorieva, I. K. Bruder, K. V. Shulga // Engineering Business: Collection of Materials of the III International Scientific and Practical Conference within the Framework of the 20th International Scientific and Technical Conference of BNTU "Science for Education, Production and Economy", Minsk, December 01-02, 2022. - Minsk: Belarusian National Technical University, 2022. - Pp. 105-112. - EDN TAXVHD.
8. Methodology for Assessing the Efficiency of Digital Transformation in Construction (2020). The Main Digital Challenges of the Construction Industry for Enterprises in the Construction Industry.
9. Digital Technologies in Construction: Revolution in the Industry and Key Benefits (2021). Basic Concepts and Principles of Digitalization in Construction.
10. Theoretical Foundations for Assessing the Efficiency of Using Digital Technologies in Construction (2021). Methods for Assessing the Economic Efficiency of Using Digital Technologies.
11. Application of digital technologies in construction (2020). Rationale for the use of digital technologies and the history of their development. PDF.
12. Soloviev, A. A., Petrova, E. V. (2023). Digitalization of project management processes in construction: new approaches and technologies. Moscow: Stroyinform Publishing House.
13. Romanov, D. S., Fedorov, M. A. (2021). Analysis of the impact of digitalization on the efficiency of construction project management // Journal of Construction and Architecture, 12(3), 45-52.
14. Burtsev, I. N., Sidorova, T. V. (2020). Digital transformation in the construction industry: challenges and opportunities // Bulletin of the Moscow State University of Civil Aviation, 4(2), 15-24.
15. Lebedev, P. A., Gromov, S. V. (2019). Quality management in the context of digitalization: practical aspects // Construction materials and technologies, 3(1), 30-35.
16. Filimonov, A., Kovalev, D. (2018). Digitalization of construction: new horizons for business // Construction economics, 6(1), 12-18.

# Развитие морской логистики России в контексте глобальных вызовов: направления для инноваций и инвестиций

**Яковлева Елизавета Константиновна**

студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве РФ

**Мельников Максим Алексеевич**

студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве РФ

**Панов Никита Алексеевич**

студент факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве РФ

**Ганьшина Елена Юрьевна**

кандидат экономических наук, доцент Кафедры общего и проектного менеджмента, факультет «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, EYGanshina@fa.ru

Статья посвящена исследованию состояния морской логистики в России в контексте ее интеграции в глобальную систему контейнерных перевозок. Рассматривается роль России в Группе двадцати (G20) и ее потенциал влияния на формирование глобальной экономической политики. Особое внимание уделено транзитному потенциалу России, обусловленному возрастающими транспортными потребностями Китая и ряда стран Юго-Восточной Азии, что открывает возможности для переориентации части мультимодальных перевозок на транссибирские маршруты при условии соответствующего развития транзитных мощностей российских портов. Проводится анализ пропускной способности портов России и ее индекса подключенности линейного судоходства (LSCI), а также осуществляется оценка производительности портов России в сравнении с другими странами G20. Исследование показывает, что Россия на данный момент отстает от других стран G20 по пропускной способности портов и нуждается в значительных инвестициях для модернизации своей портовой инфраструктуры. Вместе с тем, транспортные возможности России при условии ускоренного инновационного развития, целесообразных инвестиций и приведения пропускной способности портов в соответствие с уровнем ВВП могут стать дополнительным источником обеспечения устойчивого развития в условиях нестабильности и поддержания конкурентоспособности национальных предприятий и рынков.

**Ключевые слова:** портовая инфраструктура, контейнерные перевозки, G20, мультимодальные трансевразийские перевозки, индекс связанности линейных портов, пропускная способность портов, производительность портов.

## Введение

В современном мире морская логистика играет ключевую роль в международной торговле и экономическом развитии, определяя конкурентоспособность экономики страны в мире и возможности для инвестирования в расширение ее включенности в международную торговлю и кооперацию. В условиях беспрецедентного санкционного давления, которому сейчас подвергается российская экономика, развитие морской логистики с дружественными странами G20 приобретает особую актуальность и имеет важное стратегическое значение. Группа двадцати (G20) представляет крупнейшие экономики мира, играя решающую роль в формировании глобальной экономической политики и решении важнейших международных проблем. Как член G20, Россия может участвовать в формировании повестки и влиянии на решения группы, используя свои географические и экономические инструменты крупнейшего оператора транспортного транзита [1].

Спрос на морские перевозки демонстрирует усиленный рост, особенно в сегменте контейнерных перевозок. Номенклатура контейнерных перевозок давно перестала быть узкой. Драйверами роста являются товары повседневного спроса, высокотехнологичная продукция, оборудование, химия и модная одежда. Преимущества контейнерных перевозок также оценили отправители из самых разных отраслей: контейнеры широко используются как для доставки готовых автомобилей и грузовиков, так и для транспортировки массовых ферросплавов.

Экспорт товаров из Китая в США и Европу значительно превышает импорт, что приводит к тому, что большое количество контейнеров остаётся на Западе, несмотря на острую необходимость их использования в Азии. Ярким примером стал инцидент с контейнеровозом Ever Given, который сел на мель в Суэцком канале в конце марта 2021 года. Из-за нарушения графика движения судов возникли серьёзные проблемы в работе портов Европы и Китая, многие корабли пропустили запланированные заходы, что ещё больше обострило проблему нехватки оборудования и пропускной способности. Также существуют определённые трудности с транспортировкой грузов, которые сохраняются и в 2024 году. Традиционный морской маршрут сталкивается с двумя узкими местами – Малаккским проливом и Суэцким каналом. Вооружённые конфликты и действия различных группировок вдоль этого маршрута вызывают серьёзные опасения у транспортников и грузоотправителей относительно безопасности как грузов, так и самих судов и их экипажей.

Нивелирование рисков этих узких мест можно было бы достичь за счет переориентации части мультимодальных трансевразийских перевозок на транссибирские маршруты. В этой связи поиск новых конфигураций существующих и альтернативных маршрутов выглядит крайне актуальным как с точки зрения разработки компаниями новых стратегий снижения транспортных затрат и обеспечения устойчивого развития в нестабильной среде, так и поддержания конкурентоспособности национальных предприятий и рынков [2]. Деблокирование грузоперевозок через Евразию возможно при расширении оборота контейнеров на арктических морских маршрутах, транспортный потенциал которых в общей конфигурации мировых транспортных путей увеличивается как вследствие таяния льдов в результате глобального потепления, так и благодаря географическим преимуществам в сокращении протяженности дорог [3-5]. Однако, существующие российские мощности не справляются даже с текущим уровнем нагрузки. Подтверждением этому служит и почти двухкратный в течение 2024 года рост ставок контейнерного фрахта. Если ставки доставки контейнеров из Китая в Москву в декабре 2023 года составляли в среднем 5,5 тыс. долларов за 40-футовый (крупнотоннажный) контейнер, то в декабре 2024 года, по сообщениям Центра ценовых индексов, цена достигла уже 9 тыс. долларов США [6]. Подорожание фрахта объясняется дефицитом контейнеров в Китае, вызванного кризисом в Красном море, инфраструктурными проблемами на погранпереходах, дисбалансом экс-

портно-импортных потоков, когда импорт из Китая в Россию существенно превышает экспорт, общим увеличением Китая железнодорожных контейнерных перевозок до Европы. Портовая инфраструктура российского Дальнего Востока перегружена (простой контейнера в очереди составляет порядка 20 дней), что позволяет говорить о необходимости дополнительного изучения баланса существующей инфраструктуры и потенциального спроса.

Целью настоящего исследования является комплексный анализ портовой инфраструктуры России относительно остальных стран G20 для выявления точек приложения инноваций и инвестиций для улучшения состояния морской логистики в России. Объектом исследования выступают морские порты стран G20, включая Россию, и их взаимодействие в рамках глобальной системы контейнерных перевозок. Предмет исследования — индекс подключенности линейного судоходства (LSCI) и его влияния на развитие морской логистики в странах G20, сравнительный анализ пропускной способности портов России в сравнении со странами G20 и анализ производительности портов России относительно аналогичного показателя портов стран G20. Такой подход позволяет получить всестороннюю оценку текущего состояния и перспектив развития морской логистики России, а также выявить ключевые факторы, определяющие успех или неудачу в интеграции национальной портовой инфраструктуры в мировую транспортную сеть.

Одним из наиболее значимых инструментов для оценки степени интеграции портовой инфраструктуры различных стран в глобальную систему контейнерных перевозок является Индекс Подключенности Линейного Судоходства (Liner Shipping Connectivity Index, LSCI). Данный индекс позволяет оценить уровень интеграции морских портов в мировую транспортную сеть, что напрямую влияет на экономический потенциал страны и её участие в глобальной экономике. Такое исследование позволяет выявить конкурентные преимущества и недостатки отдельных стран, а также определить пути улучшения транспортной инфраструктуры и усиления международных торговых отношений. Особое внимание заслуживает анализ региональных особенностей и различий в уровне подключенности морских портов, что помогает понять основные тенденции и возможные сценарии будущего развития морской логистики.

Анализ пропускной способности портов основан на сравнении абсолютных показателей CPT стран G20, темпах прироста, а также на нормализации показателя по численности населения и ВВП за период с 2018 по 2022 год.

Кроме того, анализ данных о заходах в порты позволяет оценить производительность портов России по сравнению с другими членами G20 и выявить области, требующие улучшения в логистике, транспортной инфраструктуре или нормативно-правовой базе. Понимание структуры заходов в порты стран G20 также может выявить потенциальные области для сотрудничества в таких сферах, как безопасность мореплавания, экологическое регулирование или цифровизация портов. Для российской судоходной отрасли анализ данных о заходах в порты других стран может помочь выявить потенциальные риски и возможности, связанные с санкциями, изменениями в нормативно-правовой базе или сдвигами в структуре мировой торговли.

Это исследование может предоставить российским руководителям оперативную информацию для обоснования выбора политики, оптимизации торговых отношений и повышения роли России в G20 и глобальной экономике.

### Методология и данные

Исходные данные для анализа основаны на данных Центра данных Организации Объединенных Наций по торговле и развитию (UNCTAD), который обеспечивает доступ к базовым и производным показателям, предоставляемым странами-членами ООН. В рамках данного исследования была проанализирована динамика индекса связанности линейных портов (PLSCI) для двадцати стран G20 за период с 2006 года по третий квартал 2024 года. Исследование охватывает четыре квартала каждого года, что позволяет провести всесторонний анализ индекса и выявить ключевые тенденции и различия между регионами.

Анализ основывается на агрегированных данных по средним значениям PLSCI для портов в каждой стране. PLSCI представляет собой

комплексный индикатор, который оценивает уровень интеграции морских портов в глобальные транспортные сети, учитывая такие факторы, как доступность, частота и эффективность морских перевозок.

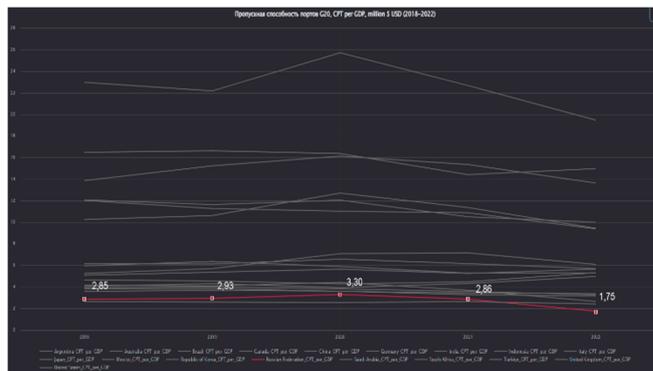
Пропускная способность портов (Container port throughput/CPT) — количество груза принятых портами страны за год. В рамках данной работы показатель будет рассмотрен в единицах TEU (twenty-foot equivalent unit/единица, эквивалентная двадцати футам), что значит 1 TEU равен стандартному двадцатифутовому интермодальному контейнеру, сорокафутовые контейнеры считаются как 2 TEU.

Методология, использованная в данном исследовании для анализа статистики заходов в порты стран G20, позволяет судить о производительности портов с учетом сопоставимости данных по разным странам. По каждой стране G20 мы собрали данные об общем количестве заходов контейнеровозов в порт за последние 6 лет с 2018 по 2023 год.

### Пропускная способность портов России (CPT).

Россия находится на одном из последних мест в рейтинге стран G20 по пропускной способности портов. В 2018 году показатель составил 4,726 млн TEU, уступая лишь Аргентине с показателем в 2,184 млн TEU. В период с 2019 по 2021 ситуация незначительно улучшилась, и Россия увеличила показатель до 5,26 млн TEU, обгоняя Южную Африку и Аргентину с соответствующими показателями в 4,415 и 1,799 млн TEU, однако в 2022 году в силу геополитических событий для России снижился показатель до 3,914 млн TEU (Рис. 1).

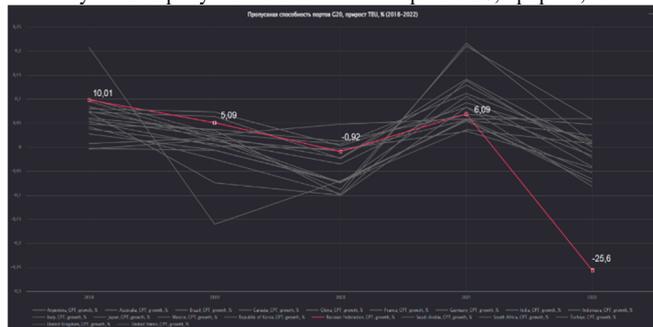
Рисунок 1. Пропускная способность портов G20, TEU (2018-2022)



Источник: [7]

По темпам роста пропускной способности портов Россия входила в тройку лидеров с показателями 9,82% и 5,09% в 2018 и 2019 годах, в то время как среднее значение прироста стран G20 (исключая Россию) были 6,18% и 0,49% соответственно. 2020 год был охарактеризован общим падением показателя со стороны стран G20, в этом году Россия продемонстрировала падение до 7-го места с показателем отрицательного роста в -0,92% с общим средним значением (исключая Россию) -4,30%. В 2021 году страны G20 начали наращивать темп роста, однако Россия не справилась с этим так эффективно как остальные страны и оказалась на 11 месте с показателем в 6,9%, опустившись ниже среднего значения (исключая Россию) в 9,62%. 2022 год был characterized стремительным падением показателя, составив отрицательный рост в виде -25,6% (Рис. 2).

Рисунок 2. Пропускная способность портов G20, прирост, %

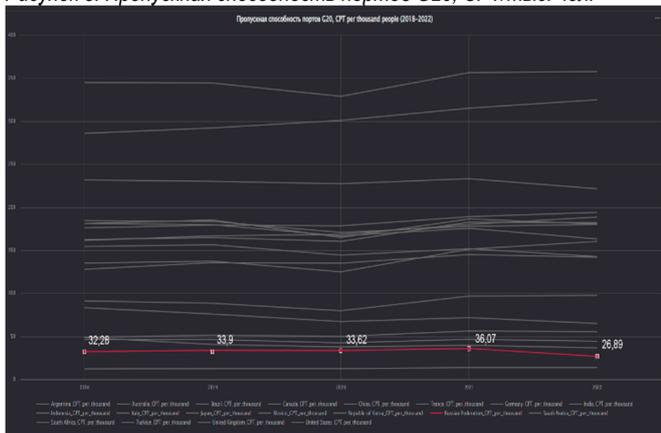


Источник: [7]

Чтобы более наглядно сравнить пропускную способности портов между крупнейшими экономиками мира была произведена нормализация показателя загрузки портов к общей численности населения (СРТ на тысячу человек), а также к значению ВВП страны.

Исходя из показателя СРТ на тысячу человек, можно заметить, что за рассматриваемый период Россия стабильно находится на предпоследнем месте среди стран G20 с показателем 32,28 в 2018 году, достигшего пика в 2021 году – 36,07, прежде чем снизиться до 26,89 в 2022 (Рис. 3).

Рисунок 3. Пропускная способность портов G20, СРТ/тыс. чел.



Следующий показатель, где для нормализации использовался ВВП, отражает схожую тенденцию пребывания России на предпоследнем месте среди стран G20, однако смена позитивного тренда на негативный произошла в 2021 году и усугубилась в 2022 (Рис. 4).

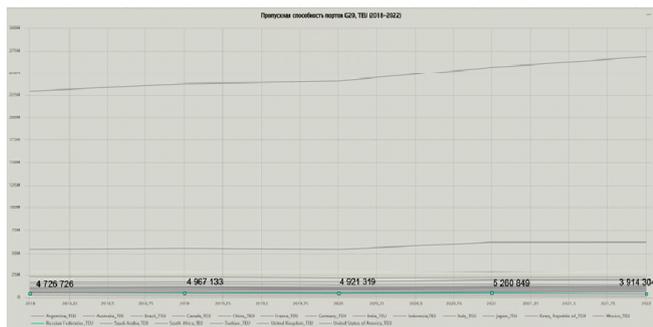


Рисунок 4. Пропускная способность портов G20, СРТ/ВВП

В целом, данные показатели свидетельствуют о значении контейнерных перевозок в общей структуре экономики России. По показателям СРТ Россия находится на аналогичных показателях с Соединенными Штатами, однако ВВП последних существенно превышает ВВП России, что говорит о недостаточных мощностях российской инфраструктуры контейнерных перевозок.

### Индекс транспортной доступности портов России для контейнерных перевозок (PLSCI)

Для всестороннего изучения эволюции индекса был проведен расширенный анализ его динамики с 2006 года [8]. Это исследование выявило несколько ключевых тенденций:

- Очевиден рост взаимосвязанности между странами G20, что можно объяснить расширением мировой торговли и ростом контейнерных перевозок.
- Несмотря на общую тенденцию к росту, сохраняются региональные различия. Страны Восточной Азии и Европы демонстрируют более высокий уровень связности по сравнению с другими регионами.
- Влияние инфраструктуры на связность существенно. Инвестиции в портовую инфраструктуру служат ключевым фактором улучшения связности. Страны, которые активно инвестируют в модернизацию своих портов, демонстрируют более высокие баллы PLSCI.

Индекс транспортной доступности портов для контейнерных перевозок (PLSCI) является ключевым показателем для оценки транспортной доступности и конкурентоспособности морских портов. Для России этот индекс имеет особое значение, учитывая её географическое положение и стратегическую роль в глобальной системе контейнерных перевозок. За рассматриваемый период индекс PLSCI в России продемонстрировал положительную динамику, увеличившись на 61%. Это свидетельствует о постепенном повышении конкурентоспособности российских портов и их способности привлекать международные грузовые потоки. В то же время, даже несмотря на этот существенный рост, Россия по-прежнему значительно отстаёт от ведущих стран по среднему значению индекса. Это подчёркивает необходимость дальнейших инвестиций в развитие портовой инфраструктуры и улучшение логистических процессов.

Глобальный финансовый кризис 2008 года привел к замедлению роста или даже краткосрочному снижению значений PLSCI в некоторых странах. Последующий период был отмечен неравномерным восстановлением и дальнейшим ростом подключаемости, хотя и с разной динамикой. Вспышка пандемии Covid-19 в 2020 году повлияла на динамику индекса, приведя к краткосрочным сбоям в глобальных цепочках поставок и колебаниям значений PLSCI в разных странах. Тем не менее, после пандемии наблюдалось восстановление и дальнейший рост, хотя и с некоторой неравномерностью.

Таким образом, анализ не выявил существенного влияния крупных экономических кризисов или геополитических событий на общую картину развития морской логистики в странах G20. Это может свидетельствовать об устойчивости глобальной системы контейнерных перевозок. Кроме того, в этот период в некоторых странах, таких как Китай, появились порты с исключительно высокими показателями PLSCI, что свидетельствует о концентрации глобальных транспортных потоков в конкретных узловых пунктах.

В 2024 году, на основе средних значений PLSCI, можно выделить следующие группы стран:

- **Лидеры в этой области:** Крупнейшие мировые морские хабы, преимущественно расположенные в Азии (Китай, Республика Корея, Япония) и Европе (Нидерланды, Германия), которые продолжают демонстрировать самые высокие значения PLSCI. Это объясняется развитой портовой инфраструктурой, значительными объемами внешней торговли и выгодным географическим положением. Высокая производительность Китая обусловлена наличием нескольких портов с исключительно высокими значениями индекса, в то время как средние значения для многих других китайских портов остаются сравнительно низкими.
- **Страны со средней связанностью:** Значительное число стран G20 демонстрируют средние значения PLSCI, что указывает на относительно высокий уровень развития морской логистики. Однако эти страны демонстрируют меньшую интеграцию в глобальные сети по сравнению с вышеупомянутыми лидерами.

Важно отметить, что ряд стран не включены в анализ, поскольку они не соответствуют критериям включения в качестве морских хабов: Россия, Канада, Индонезия (в 2024 году) и ряд других стран, которые демонстрируют относительно низкие значения PLSCI. Это может быть связано с рядом факторов, в первую очередь с недостаточными инвестициями в портовую инфраструктуру.

Потенциал роста индекса России можно объяснить несколькими факторами. Во-первых, расширение международного сотрудничества и развитие новых торговых маршрутов, включая Северный морской путь [9]. Низкое исходное значение индекса предоставляет России уникальную возможность для быстрого развития в будущем [10]. Реализация эффективной стратегии развития морского транспорта может значительно ускорить этот процесс, тем самым повышая конкурентоспособность российских портов на мировом рынке.

### Производительность портов России

В течение шестилетнего периода с 2018 по 2023 год в ряде стран G20 произошли значительные изменения в статистике заходов в порты [11]. Выявились некоторые заметные тенденции:

1. Страны, демонстрирующие значительный рост:

— В Канаде наблюдалось значительное увеличение числа заходов в порты на 44%, что свидетельствует о значительном росте активности в морской торговле.

— В Индонезии также отмечен значительный рост на 33%, что свидетельствует об улучшении логистической инфраструктуры и торговых отношений.

— Республика Корея продемонстрировала впечатляющий рост на 47%, что, вероятно, отражает ее экономическое развитие и стратегическое положение в глобальных цепочках поставок. Такой рост говорит о том, что эти страны успешно диверсифицируют своих торговых партнеров и оптимизируют работу портов.

### 2. Страны с умеренным ростом:

— В Китае рост составил около 9%, что может отражать продолжающиеся усилия по модернизации портов и расширению торговых связей.

— В Японии рост составил 10%, что, возможно, связано с повышением эффективности логистики и развитием торговых партнерств.

— В Хорватии зафиксирован рост на 18%, что, возможно, свидетельствует об инвестициях в портовую инфраструктуру или укреплении региональных торговых связей.

— Греция также показала рост на 10%, что может быть связано с улучшениями в ее морском секторе и потенциальными изменениями в глобальных маршрутах морских перевозок.

### 3. Страны, переживающие спад:

— Австралия столкнулась со значительным 25%-м снижением количества заходов в порты, что может быть связано с экономическими проблемами или изменениями в структуре мировой торговли, влияющими на ее экспорт.

— В Швеции произошло снижение на 17%, что, возможно, связано с экономическими факторами или изменениями в глобальной структуре морских перевозок.

— В Российской Федерации также произошло снижение на 25%, что может быть связано с экономическими санкциями и изменениями в международных торговых отношениях.

Эти изменения в статистике заходов в порты отражают более широкие экономические тенденции, сдвиги в глобальных торговых схемах, а также специфические для каждой страны факторы, такие как развитие инфраструктуры, торговые соглашения и геополитические изменения.

Сокращение на 25% производительности портов России за шестилетний период с 2018 по 2023 гг. отражает несколько важных экономических и геополитических факторов. В последние годы российская экономика столкнулась с трудностями, включая снижение экспорта нефти и сокращение иностранных инвестиций. Замедление экономического роста могло привести к снижению спроса на услуги международных перевозок. Кроме того, портовая инфраструктура России не справляется с потребностями растущего грузооборота на азиатских направлениях, что ограничивает возможности для увеличения объемов перевалки. В то же время, колебания курсов валют, в частности изменение стоимости рубля по отношению к другим валютам, потенциально может сделать российские порты более конкурентоспособными для международных перевозок. Россия остается крупным игроком в мировой морской торговле, а текущий спад подчеркивает, что России необходимо сосредоточиться на повышении конкурентоспособности в сфере глобального судоходства за счет инвестиций в современные портовые сооружения, цифровизации логистических процессов и укреплении торговых отношений со странами азиатского региона.

### Основные выводы

1. Анализ пропускной способности портов России со странами G20 в период с 2018 по 2022 год выявил, что показатели России находятся на уровне самых низких среди стран G20, как с точки зрения абсолютных показателей, так и с точки зрения нормализованных, что может вести к пагубным последствиям для экономики, таким как замедление экономического роста, более высокие затраты на логистику, снижение привлекательности экономики для инвесторов. В то же время, Россия до 2021 демонстрировала высокие темпы прироста пропускной способности портов, что говорит о высоких возможностях расширения влияния России в мировой конфигурации транспортных путей. Важно

учесть, что падением показателя в 2022 году по большей части являются причины внешних факторов, однако для преодоления этих факторов требуется наращивать существующую инфраструктуру, чтобы выйти на показатели прошлых лет, а не снижать ее.

2. За период с 2006 до 2024 индекс PLSCI России в целом демонстрировал положительную динамику, увеличившись на 61%. Однако, это недостаточно для выхода России не только в состав лидеров рынка, но и в перечень стран со средним уровнем транспортной доступности портов. Рост индекса обосновывает необходимость укрепления позиций России в глобальных логистических цепочках. Это расширит влияние России на международные морские маршруты и укрепит её роль в мировой экономике. Для достижения устойчивого роста и повышения конкурентоспособности необходимо продолжать модернизацию портовой инфраструктуры, оптимизировать таможенные процедуры, развивать трансевразийские перевозки. При этом текущая модернизация ключевых узлов портовой инфраструктуры, по аналогии с тем как это сделал Китай, включая модернизацию складских помещений, расширение терминалов и улучшение логистических цепочек, может являться ключевой задачей.

3. Оптимизация таможенных процедур является важным элементом повышения конкурентоспособности, особенно в плане ускорения обработки грузов. Этого можно достичь за счёт внедрения современных информационных систем и автоматизации процессов.

4. Развитие международного сотрудничества представляет собой важный шаг в повышении транспортной доступности российских портов. Этого можно достичь за счёт участия в международных проектах и инициативах, а также за счёт установления стратегических партнёрств с ключевыми игроками на рынке морских перевозок с использованием потенциала Северного морского пути.

5. Азиатские страны, особенно Китай, сохраняют лидирующее положение в мире морской торговли благодаря развитой инфраструктуре и крупному объёму внешней торговли. Страны Северной Америки продолжают оставаться одними из главных игроков в глобальном судоходстве, удерживая лидирующие места по числу заходов в порты. В это же время Европа демонстрирует смешанные результаты - некоторые страны успешно сохраняют сильные позиции, другие же наоборот сталкиваются с трудностями.

6. Россия зафиксировала значительное снижение за рассматриваемый период, что отражает сложность в международных торговых отношениях и геополитические факторы. Результаты исследования указывают на необходимость активных усилий по диверсификации торговых партнеров, модернизации портовой инфраструктуры и укреплению позиций в международной морской торговле. Это поможет стране адаптироваться к меняющимся условиям глобальной экономики и сохранить свою роль как ключевого игрока в G20.

### Заключение

Морская логистика играет ключевую роль в современной международной торговле, определяя конкурентоспособность экономики страны и ее возможности для инвестирования в расширение своего присутствия на мировом рынке. В условиях нынешнего санкционного давления на российскую экономику, развитие морской логистики с дружественными странами становится особо актуальным и стратегически важным. Одним из ключевых инструментов для оценки степени интеграции портовой инфраструктуры различных стран в глобальную систему контейнерных перевозок является Индекс подключенности линейного судоходства. Этот индекс позволяет оценить уровень интеграции морских портов в мировую транспортную сеть, что непосредственно влияет на экономический потенциал страны и ее участие в глобальной экономике.

Наше исследование показывает, что Россия не занимает ведущие места среди стран G20 по пропускной способности портов. Хотя в период с 2018 по 2021 год наблюдался некоторый рост этого показателя, в 2022 году произошло резкое снижение, вызванное внешними факторами. Нормализация показателя пропускной способности портов России к общей численности населения и ВВП также подтверждает, что страна отстает от ведущих экономик мира по эффективности использования своей портовой инфраструктуры.

Тем не менее, индекс PLSCI России демонстрирует положительную динамику, увеличившись на 61% за исследуемый период. Это свидетельствует о постепенном повышении конкурентоспособности российских портов и их способности привлекать международные грузовые потоки. Однако, даже несмотря на этот существенный рост, Россия по-прежнему значительно отстает от ведущих стран по среднему значению индекса. Это подчеркивает необходимость дальнейших инвестиций в развитие портовой инфраструктуры и улучшение логистических процессов.

В контексте геополитической ситуации, Россия сталкивается с серьезными вызовами в области морской логистики. Снижение числа заходов в российские порты на 25% за шестилетний период с 2018 по 2023 год отражает множество факторов, включая экономические санкции и изменения в международных торговых отношениях. Для преодоления этих проблем и сохранения своей роли ключевого игрока в мировой морской торговле, России необходимо сосредоточиться на повышении конкурентоспособности в сфере глобального судоходства за счет инвестиций в современные портовые сооружения, цифровизации логистических процессов и укреплении торговых отношений со странами азиатского региона.

Развитие международного сотрудничества также представляется важным шагом в повышении транспортной доступности российских портов. Это может быть достигнуто за счет участия в международных проектах и инициативах, а также за счет установления стратегических партнерств с ключевыми игроками на рынке морских перевозок. В частности, использование потенциала Северного морского пути может стать одним из направлений такого сотрудничества.

Таким образом, для успешной интеграции в глобальную систему контейнерных перевозок и повышения своей конкурентоспособности на мировом рынке, России необходимо продолжить модернизацию ключевых узлов портовой инфраструктуры, оптимизировать таможенные процедуры и развивать трансевразийские перевозки. Эти меры помогут стране адаптироваться к меняющимся условиям глобальной экономики и сохранить свою роль как ключевого игрока в G20.

#### Литература

1. Кожина Вероника Олеговна Перспективы и направления развития транспорта в условиях глобализации мировой экономики // Вестник МИЭП. 2012. №2 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-i-napravleniya-razvitiya-transporta-v-usloviyah-globalizatsii-mirovoy-ekonomiki> (дата обращения: 07.01.2025).
2. Макарова, И., Губачева, Л., Г., Макаров, Д., Буйвол, П., 2021. Экономические и экологические аспекты возможностей развития Северного морского пути, представленная в Transportation Research Procedia. 57, 347-355. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.09.060.
3. Смит, Л.К., Стефенсон, С.П., 2013. Новые трансарктические морские пути, доступные для навигации к середине века. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 110 (13). DOI:10.1073/pnas.1214212110
4. Рахман, Н. А., Сахаруддин, А. Х., Расди, Р., 2014. Влияние открытия Северного морского пути на судоходную деятельность в Малаккском проливе. International Journal of E-Navigation and Maritime Economy, 1, 85–98. <https://doi.org/10.1016/j.enavi.2014.12.008>
5. Шейен, Х., Бротен, С., 2011. Северный морской путь против Суэцкого канала: кейсы из балкерного судоходства. Journal of Transport Geography, 19(4), 977–983. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.03.003>
6. На фоне дисбаланса экспорта и импорта выросла цена фрахта контейнеров. Что влияет на стоимость перевозок, РБК, URL: <https://www.rbc.ru/business/12/12/2024/675970499a7947a15332d258> (дата обращения: 07.01.2025).
7. Годовой контейнерооборот портов, UNCTAD Data Hub, URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.ContPortThroughput> (дата обращения: 07.01.2025).

8. Ежеквартальный индекс связности портов в линейном судоходстве, UNCTAD Data Hub, URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.PLSCI> (дата обращения: 07.01.2025).

9. Прейгерман, Е. (24 Май 2018 г.). Инфраструктурная связность и политическая стабильность в Евразии. URL: <https://globalaffairs.ru/articles/infrastrukturnaya-svyaznost-i-politicheskaya-stabilnost-v-evrazii/> (дата обращения: 07.01.2025).

10. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года. URL: [https://www.rosmorport.ru/media/File/seastrategy/strategy\\_150430.pdf](https://www.rosmorport.ru/media/File/seastrategy/strategy_150430.pdf) (дата обращения: 07.01.2025).

11. Статистика заходов и производительности портов: количество заходов в порт, ежегодно, UNCTAD Data Hub, URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.PortCallsArrivals> (дата обращения: 07.01.2025).

#### Development of Russian maritime logistics in the context of global challenges: areas for innovation and investment

Yakovleva E.K., Melnikov M.A., Panov N.A., Ganshina E.Yu.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the state of maritime logistics in Russia in the context of its integration into the global system of container shipping. It discusses Russia's role in the Group of Twenty (G20) and its potential to influence the formation of global economic policy. Particular attention is paid to Russia's transit potential due to the increasing transportation needs of China and several countries in Southeast Asia, which opens up opportunities for reorienting part of multimodal transportation to Trans-Siberian routes, provided that the necessary development of the transshipment capacities of Russian ports is ensured. The analysis covers the capacity of Russian ports and their liner shipping connectivity index (LSCI), as well as an assessment of the performance of Russian ports compared to other G20 countries. The study shows that at present, Russia lags behind other G20 countries in terms of port capacity and requires significant investments to modernize its port infrastructure. However, Russia's transport capabilities, subject to accelerated innovative development, appropriate investments, and bringing port capacity in line with GDP levels, could become an additional source for ensuring sustainable development under conditions of instability and maintaining the competitiveness of national enterprises and markets.

Keywords: port infrastructure, container shipping, G20, multimodal trans-Eurasian transportation, liner port connectivity index, port capacity, port performance.

#### References

12. Kozhina Veronika Olegovna. Prospects and Directions for Transport Development in the Context of Globalization of the World Economy // Bulletin of MIEP. 2012. №2 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-i-napravleniya-razvitiya-transporta-v-usloviyah-globalizatsii-mirovoy-ekonomiki> (Accessed on: 07.01.2025).
13. Makarova, I., Gubacheva, L., G., Makarov, D., Buyvol, P., 2021. Economic and environmental aspects of the development possibilities for the northern sea route, Paper presented at the Transportation Research Procedia. 57, 347-355. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.09.060.
14. Smith, L.C., Stephenson, S.R., 2013. New Trans-Arctic Shipping Routes Navigable by Midcentury. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 110 (13). DOI:10.1073/pnas.1214212110
15. Rahman, N. A., Saharuddin, A. H., Rasdi, R., 2014. Effect of the Northern Sea Route opening to the shipping activities at Malacca straits. International Journal of E-Navigation and Maritime Economy, 1, 85–98. <https://doi.org/10.1016/j.enavi.2014.12.008>
16. Schøyen, H., Bråthen, S., 2011. The Northern Sea Route versus the Suez Canal: Cases from bulk shipping. Journal of Transport Geography, 19(4), 977–983. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.03.003>
17. Against the backdrop of the imbalance between exports and imports, the price of container freight has risen. What affects transportation costs, RBC, URL: <https://www.rbc.ru/business/12/12/2024/675970499a7947a15332d258> (Accessed on: 07.01.2025).
18. Container port throughput, annual, UNCTAD Data Hub, URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.ContPortThroughput> (Accessed on: 07.01.2025).
19. Port liner shipping connectivity index, quarterly, UNCTAD Data Hub, URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.PLSCI> (Accessed on: 07.01.2025).
20. Preigerman, E. (May 24, 2018). Infrastructure Connectivity and Political Stability in Eurasia. URL: <https://globalaffairs.ru/articles/infrastrukturnaya-svyaznost-i-politicheskaya-stabilnost-v-evrazii/> (Accessed on: 07.01.2025).
21. Strategy for the Development of Russia's Seaport Infrastructure until 2030. URL: [https://www.rosmorport.ru/media/File/seastrategy/strategy\\_150430.pdf](https://www.rosmorport.ru/media/File/seastrategy/strategy_150430.pdf) (Accessed on: 07.01.2025).
22. Port call and performance statistics: number of port calls, annual, UNCTAD DataHub, URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.PortCallsArrivals> (Accessed on: 07.01.2025).

# Особая роль сельскохозяйственной земли в обеспечении устойчивого развития России

**Горлов Владимир Дмитриевич**  
аспирант, Государственный университет по землеустройству

**Киреев Виктор Михайлович**  
аспирант, Государственный университет по землеустройству

Земли сельскохозяйственного назначения имеют особую роль в обеспечении устойчивого развития России, являются ее национальным достоянием и богатством. Задача государства - обеспечение рационального использования земли в интересах всего многонационального народа. Важно эффективно и рационально использовать особые ценные сельскохозяйственные земли, обеспечить планирование и контроль их целевого использования. Россия нужна современная, комплексная научно-обоснованная система использования земли как особо ценного национального достояния, основанная на взаимодействии государственных и рыночных механизмов и опирающаяся на свою российскую историческую действительность с использованием земельной ренты.

**Ключевые слова:** земля, сельское хозяйство, продовольственная безопасность, аграрный сектор, современные технологии.

В России самой крупной земельной державе мира (шестая часть мировой суши) во все времена главным национальным богатством ее устойчивого развития и мощным «скрепом» всегда была российская земля. Она ничем не заменимый природный объект и ресурс, важнейший геополитический территориальный плацдарм страны, основное средство производства в сельском и лесном хозяйстве: кладовая недр, единое пространство размещения всех производственных сил страны.

И от того, как используется это огромное только земле присущее многообразие жизненно важных свойств зависит не только качество жизни каждого россиянина, но и стабильность и безопасность самого государства. Поэтому земельные ресурсы страны и всех российских территорий имеют определяющее не только хозяйственное, экономическое, экологическое, социальное, но и политическое значение. От того, как используется это земельное богатство, зависит судьба самой России.

Главное отличие России практически от всех стран мира в том, что из 1 млрд. 723 млн. гектаров российской земли 1 млрд. 560 млн. (92,2 %) находятся в государственной собственности и только 138 млн га (7,8) – в частной. Обязанность каждого собственника, как и самого государства, так и частного собственника точно знать сколько у него земли, какая она, что она может дать обществу и государству. Это вызвано тем, что более 20 лет в стране нет государственного учета всей земли. Сегодня более половины субъектов РФ и муниципальных образований не имеет юридически оформленных границ. Отсутствуют оформленные в установленном законодательством порядке большая часть земельных участков страны. Для легкого присвоения земли придуман незаконный термин «неразграниченная государственная собственность», а право распоряжения землей отдано местным властям, включая и огромное количество федеральной земли. Нет полных данных у большинства особо охраняемых территорий.

Большая часть этих проблем касается самых ценных и дорогих для каждого человека земель сельскохозяйственного назначения, где в отличие от западных стран собственником является само государство (66%), а в частной собственности только одна треть. Но в связи с отсутствием должной информации наш народ об этом мало знает. Поэтому миф о том, что вся сельская земля частная – ложный. Из 1723,4 млн га земельного фонда страны сельхозугодья занимают только 198,0 млн га (11,5%). Это пашня, сенокосы, пастбища, залежь и многолетние насаждения. Пашня в России только 116 млн га или 6,7% территории страны. По наличию пашни на душу населения Россия занимает пятое место после Австралии, Казахстана, Канады и Аргентины.

Отсутствие точных данных площади сельхозугодий не позволяет сегодня вести разработку программ использования этих самых главных природных угодий.

Вышеизложенное показывает, что хозяин российской земли и регулятор ее использования – государство упустило из поля своей деятельности это главное направление. Что российскую землю, а ее площадь равна трем европейским континентам, государство в лице всех его властных структур и организаций обязано уже в ближайшее время облагородить и эффективно использовать.

Это связано с тем, что земли сельскохозяйственного назначения обеспечивают не только устойчивое развитие, но и продовольственную безопасность страны. Они служат основой производства качественных продуктов питания, необходимых для здоровья каждого человека. Они также способствуют развитию национальной экономики.

Следует особо отметить, что земли сельскохозяйственного назначения являются самыми ценными из всех категорий земель, поскольку они по своей природе самые пригодные для использования в сельском хозяйстве. Эти земли обладают плодородными почвами, в значительной мере обеспечены необходимыми водными, лесными и другими ресурсами, создающими уникальные условия для выращивания высококачественной сельскохозяйственной продукции.

21 января 2020 г. указом Президента РФ утверждена новая Доктрина продовольственной безопасности России. В ней обозначены стратегические цели обеспечения продовольственной безопасности страны, производство качественной и доступной сельскохозяйственной продукции, сырьем в необходимых объемах. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 г. № 2567-р утверждена Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года.

Вышеуказанные документы позволили решить многие проблемы, связанные с распространением в 2020-2021 годах новой коронавирусной инфекции, а также усилившегося с 2022 года внешнего геополитического и санкционного давления на российскую экономику. Все это потребовало внедрения более современной модели экономического развития агропромышленного комплекса в целях динамичного и устойчивого роста российской экономики. В основу положены внутренние факторы конкурентоспособности нашего собственного производства и повышения экономической эффективности сельскохозяйственной отрасли страны.

Все это подтверждается многолетним ростом урожайности сельскохозяйственных культур, более эффективным использованием обрабатываемой земли (табл. 1).

Таблица 1  
Урожайность сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий ц/га (по данным Росстата)

	2004 – 2008 годы (в среднем за год)	2017-2022 годы (в среднем за год)	2017-2022 годы к 2004-2008 годам, %
Зерновые и зернобобовые культуры	20,0	27,3	136,5
Сахарная свекла	307,7	415,6	135,1
Подсолнечник	11,4	16,2	142,1
Картофель	128,7	167,4	130,1
Овощи открытого грунта	174,2	244,4	140,3

Это обусловлено внедрением современных технологий, ростом инвестиций в аграрный сектор. Важную роль играют методы обработки почвы, включающие в себя такие мероприятия как применение современных минеральных и органических удобрений, произведенных российскими компаниями (Фосагро, КуйбышевАзот, УралКалий), а также применение современных средств защиты растений. В последние годы активно ведется работа по импортозамещению сельскохозяйственной техники, внедряются программы поддержки отечественных производителей и стимулирование отечественного производства.

В сельскохозяйственной отрасли важнейшим направлением в последнее время стала цифровизация, с помощью которой огромное количество хозяйств разных размеров улучшили контроль над процессами производства, оптимизировали использование имеющихся ресурсов, автоматизировали процессы управления. Применение современных методов цифровизации позволяет осуществить комплексный мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий и почв. Стало проще прогнозировать урожайность и вести учет основных средств производства. Отечественными специалистами разработаны специализированные программы и приложения для учета уровня влажности почвы, контроля за уровнем урожайности, расчета необходимого объема удобрений и т.д.

Важным направлением стало использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Сейчас БПЛА используются для мониторинга состояния посевов, обработки почвы, опрыскивания растений, инвентаризации урожая и других задач. Технологии развития беспилотной авиации позволили существенно повысить эффективность процессов сельского хозяйства, сократить затраты на производство и увеличить урожайность. Например, использование БПЛА позволяет оперативно выявлять участки, нуждающиеся в дополнительной обработке и обеспечивать точное и равномерное распределение удобрений и пестицидов.

В тоже время сельское хозяйство в России сталкивается с целым рядом негативных тенденций, которые оказывают негативное воздействие на отрасль в целом. Первой и самой существенной проблемой, решение которой требуется незамедлительно, является проблема роста площади заброшенных сельхоз угодий и сокращения посевных площадей в ряде регионов. К 2000 году, по официальным данным, площадь заброшенных сельхозугодий составляла более 15 млн. га, тогда как к 2020 году эта цифра выросла и достигла 32,7 млн. га, или 14.7% общей площади земель сельскохозяйственного назначения страны. Не лучше обстоят дела и с сокращением посевных площадей, так в Московской области (рис. 1) за период с 2018 по 2023 год общая посевная площадь сократилась почти на 8%.



Рис. 1

Одним из самых надежных способов увеличения площади продуктивной сельскохозяйственной земли в мире является наша российская система землепользования и землеустройства, которая сегодня отсутствует. Но она успешно работает в Белоруссии, с которой мы строим союзное государство. В Белоруссии на государственный кадастровый учет поставлен каждый «клочок» сельхозземли. Учет ведется в цифре в единой земельно-информационной системе страны. Границы всех землепользователей оцифрованы. Приоритетными направлениями, обеспечивающими реализацию этих задач, являются совершенствование правового механизма по обеспечению охраны плодородных свойств земли и предотвращение уменьшения площади земель сельскохозяйственного назначения, установление механизмов защиты этих земель от выбытия из сельскохозяйственного оборота, а также реализация мероприятий Госпрограммы вовлечения сельской земли в эффективный оборот.

В качестве основных приоритетов необходимо выделить развитие мелиоративного комплекса страны, повышение плодородия земель, предотвращение сокращения их площади, рациональное использование, защита от водной и ветровой эрозии и опустынивания.

Все это должно обеспечивать эффективное государственное управление земельными ресурсами страны и в первую очередь особо ценными сельхозземлями, которая обеспечить планирование и контроль целевого использования угодий, поможет резко повысить налогооблагаемую базу и поступление на этой основе значительных средств в местные бюджеты и внебюджетные земельно-имущественные фонды развития сельских территорий. Главным инструментом действия государства по наведению порядка на Российской предусмотрена в новом Земельном кодексе РФ статьями 9,10,11 (полномочия РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления в области земельных отношений) в стране является разработка и реализация программ использования и охраны земель в границах субъектов РФ и муниципальных образований. Эти важнейшие документы сегодня не разрабатываются, да разрабатывать их некому. Все высокоэффективные научно-исследовательские и проектно-изыскательские земельные институты страны давно упразднены. В тоже время, не имея научно-обоснованных разработок по земле, на местах разрабатываются и утверждаются правила землепользования и застройки (ПЗЗ), которые не только мало реализуются, но и часто создают социальные, экономические и экологические проблемы на российских территориях. Китай еще 30 лет назад взял у нас практически всю систему управления землей как территорией государства, которая и обеспечивает бурное пространственное развитие страны.

Россия XXI века как воздух нужна современная, комплексная научно-обоснованная система использования земли как особо ценного национального достояния, основанная на взаимодействии государственных и рыночных механизмов и опирающаяся на свою российскую историческую действительность с использованием самой богатой в мире земельной ренты. Развитие страны на рентных отношениях максимально обеспечит устойчивость Российского государства.

Во все времена перед народами России стояла важнейшая задача оформления и установления порядка использования российской земли в границах государства. Всегда государство с ней успешно справлялось и, даже в военное время. «Пейзаж русской души, писал Н.А. Бердяев, соответствует пейзажу русской земли, также безграничность, бесформенность, устремленность, бесконечность, широта».

Надо законодательно признавать высочайшую ценность земли, определить земельный потенциал в качестве основного звена устойчивого развития общества и государства. Вся земельная территория страны должна быть законодательно определена как базисная составляющая размещения и развития всех отраслей народного хозяйства и производственных сил страны. Особая роль должна быть отведена сельской земле. Только она служит мощным «скрепом» нашего государства. Она всегда была надежным территориально-пространственно-природным базисом экономического и социального развития России. Такой она должна стать и сегодня.

Современные условия развития новых отраслей предполагают повышение уровня образования специалистов земельной сферы и более высокие требования к среде обитания человека на земле. Необходимо решить проблемы сохранения и воссоздания природных ландшафтов, зон отдыха и туризма, других рекреационных территорий.

Огромные земельные активы уже в ближайшее время должны стать мощным фактором экономического и социального развития страны и работать в интересах граждан, общества и государства. Но их нужно срочно оценить, как это сделал Китай в конце двадцатого столетия. России в условиях глобализации крайне необходимо суверенное и эффективное сельское хозяйство с технологически развитыми отраслями и только на основе внедрения научных земельных разработок. Такой подход позволит повысить качество жизни всего российского народа, освоить и заселить ныне пустующие огромные российские земельные пространства и на этой основе обеспечить устойчивость развития нашей страны на своей земле. Россия всегда жила, живет и будет жить своей землей. Это ее главное преимущество перед всем миром.

#### Литература

1. Владимир Путин. О повышении эффективности управления земельными ресурсами в интересах граждан и юридических лиц. Заседание президиума Государственного совета 09.10.2012 <http://www.kremlin.ru/events/state-council/16618> (Дата обращения 10.04.2024)
2. Комов, Н.В. Исследование модели земельной политики Китая во взаимосвязи с национальными интересами России / Н.В. Комов, Ю.А. Цыпкин, Л.П. Подболотова // АПК: экономика, управление. - 2023. - №6. -С. 115–120.- DOI 10.33305/236-115. - EDN CZTVBR.
3. Комов Н.В. Российская модель землепользования и землеустройства / Н.В. Комов. – Москва: Институт оценки природных ресурсов, 2001.- 620 с.
4. Комов, Н.В. Земельные ресурсы в стратегии устойчивого развития России / Н.В. Комов, С.А. Шарипов. - Казань , Бриг, 2017.

#### The special role of agricultural land in ensuring sustainable development of Russia Gorlov V.D., Kireev V.M.

State University of Land Management

Agricultural lands have a special role in ensuring the sustainable development of Russia and are its national treasure and wealth. The task of the state is to ensure the rational use of land in the interests of the entire multinational people. It is important to effectively and efficiently use special valuable agricultural lands, ensure planning and control of their intended use. Russia needs a modern, comprehensive, science-based system for using land as a particularly valuable national asset, based on the interaction of state and market mechanisms and based on its Russian historical reality using land rent

Keywords: Land, agriculture, food security, agricultural sector, modern technologies.

#### References

1. Vladimir Putin. On increasing the efficiency of land management in the interests of citizens and legal entities. Meeting of the Presidium of the State Council 10/09/2012 <http://www.kremlin.ru/events/state-council/16618> (Access date 04/10/2024)
2. Komov, N.V. Study of the model of China's land policy in relation to the national interests of Russia / N.V. Komov, Yu.A. Tsyppin, L.P. Podbolotova // Agroindustrial complex: economics, management. - 2023. - No. 6. -WITH. 115–120.- DOI 10.33305/236-115. - EDN CZTVBR.
3. Komov N.V. Russian model of land use and land management / N.V. Komov. – Moscow: Institute for Natural Resources Assessment, 2001. -620 p.
4. Komov, N.V. Land resources in the strategy of sustainable development of Russia / N.V. Komov, S.A. Sharipov. - Kazan, Brig, 2017.

# Инновационный подход в развитии и взаимодействии науки и практики в сфере торговли и промышленности

**Малыгина Валентина Дмитриевна**

док. экон. наук, профессор, ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ», mvd-51@mail.ru

**Корчига Любовь Ивановна**

канд. экон. наук, доцент кафедры товароведения продовольственных товаров и экспертизы продукции сельского хозяйства, ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ», lkorchiga@yandex.ru

**Гросова Дарья Александровна**

ассистент кафедры товароведения продовольственных товаров и экспертизы продукции сельского хозяйства, ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ», dasha-grosova@mail.ru

В начале статьи рассматривается эволюция инновационных процессов, начиная с линейных моделей 1950-1960-х годов, таких как модель "технологического толчка" и "вызова спроса", до современных интерактивных и комплексных моделей. Подробно анализируются теоретические модели инноваций, в том числе теории Й. Шумпетера, экономических циклов, эволюционная теория Нельсона и Уинтера, и институциональная теория инноваций.

Авторы уделяют внимание взаимодействию науки и практики через фундаментальные, прикладные и поисковые исследования, и инновационно-технологическое сотрудничество. Выделены основные проблемы, мешающие эффективному взаимодействию, такие как недостаток финансирования, инфраструктуры, нормативной гибкости.

В конце статьи обсуждаются роль государственной поддержки и частного сектора в стимулировании инновационной деятельности, приводятся примеры инновационных экосистем из международной практики.

**Ключевые слова:** инновации, торговля, промышленность, наука и практика, технологические модели, государственная поддержка, частный сектор, исследовательские разработки, инновационные экосистемы, наука и бизнес.

Эволюция инновационных процессов в торговле и промышленности является темой для анализа, поскольку она демонстрирует, как менялись методы внедрения новых технологий и управления инновациями на протяжении времени, так, изучив литературу выделяются основные этапы и модели, которые образовали современные взгляды на инновационные процессы.

Первоначальные исследования инновационных процессов и их стадий относятся к 1950-1960-м годам, когда доминировала простая линейная модель, известная как модель "технологического толчка" (Technology push). В рамках данной модели главная роль отводилась научным исследованиям и разработкам, исследователи, такие как Й. Шумпетер и Н. Розенберг, утверждали, что инновации возникают преимущественно из научных достижений, а рынок играет пассивную роль, но на деле практика показала, что лишь около 5% результатов фундаментальных исследований находят непосредственное применение в производстве [2].

В конце 1960-х - начале 1970-х годов появилась модель "вызова спроса" (Market pull), в которой фокус сместился на потребности рынка и потребителей, а исследователи, как Г. Менш и П. Друкер, утверждали, что инновации должны исходить из требований рынка, которые стимулируют создание новых технологий, несмотря на свою популярность, эта модель имела свои недостатки, так как не учитывала полностью потенциал научных и технологических разработок [1].

В 1980-х и 1990-х годах началось развитие более сложных моделей, например, появились интерактивные модели, имеющие обратные связи между наукой, технологией и рынком. Основными здесь стали работы, посвященные национальным инновационным системам и концепции "открытых инноваций" (Open Innovation), предложенные Г. Чесбро, в рамках концепции компании активно сотрудничают с внешними партнерами для обмена знаниями и совместной разработки инноваций [7].

Сейчас же в условиях цифровой экономики компании стремятся интегрировать IT-решения в свои бизнес-процессы, особое внимание уделяется реорганизации управления и внедрению программных продуктов для оптимизации производственных и управленческих процессов. Примером подобного успешного управления инновациями является опыт японских компаний, таких как Honda и Toyota, которые создают условия для сотрудников, поощряя эксперименты и обучающие ошибки, таким образом развиваются новые идеи, и укрепляется инновационная культура на предприятиях [5].

В сфере торговли основные типы инноваций: продуктовые (связаны с разработкой новых видов товаров и услуг), процессные (новые методы производства и реализации) и бизнес-инновации (новые способы ведения коммерческой деятельности).

В общем и целом, сам анализ инноваций основывается на теоретических моделях, рассмотрим основные из них:

1) Теория инноваций Й. Шумпетера. Й. Шумпетер ввел понятие «креативного разрушения», где инновации выступают как движущая сила экономического развития, по его мнению, инновации могут проявляться в следующих формах: новые продукты, новые методы производства, новые рынки сбыта и новые формы организации бизнеса. Главной составляющей данной теории является предприниматель, который внедряет новшества и обеспечивает экономический рост.

2) Теория экономических циклов и инновации. В рамках данной модели инновации рассматриваются как основные факторы, влияющие на технологические революции и финансовый капитал, так, современные исследования в данной области выделяют инновации с точки зрения долгосрочных экономических циклов, где технологические прорывы приводят к изменению структуры экономики и финансовых рынков.

3) Эволюционная теория Нельсона и Уинтера. В этой модели инновации рассматриваются как результат эволюции экономических агентов и их рутин, а инновационные процессы – как изменение рутин,

которое благоприятствует выживанию фирм в экономической среде. Методология эволюционного подхода включает анализ инноваций через изучение процессов вариации, отбора и сохранения новшеств.

4) Институциональная теория инноваций. Здесь внимание уделяется организационным процессам и структурам, которые содействуют инновационной активности. Институциональная теория говорит о нормативных, когнитивных и регулятивных элементах в организации инновационной среды и поддержке инновационной деятельности на уровне фирм и регионов.

5) Анализ жизненного цикла инноваций (S-кривые). Основан на данных о динамике объемов реализации и доходов, который позволяет выделить стадии зарождения, роста, зрелости и упадка инновации, например, исследования доказывают, что анализ S-кривых помогает понять влияние таких факторов, как изменение цен, технологические замены и масштабирование производства на инновационный процесс [6].

6) Комплексная оценка инновационной активности. Использование рейтинговых моделей и многокритериального анализа для сравнения инновационной активности организаций, так как данные методы учитывают социальные, экологические и экономические стороны инновационных проектов. Но, с другой стороны, использование данных моделей сталкивается с проблемой недостаточности информационной базы и трудностей в объективном измерении факторов.

7) Модели конкурентных стратегий. Модель консолидации А.Т. Кирни и матрица конкурентных стратегий М. Портера используются для анализа конкурентных преимуществ, получаемых благодаря инновациям, благодаря данным инструментам оцениваются стратегические позиции компаний и определяются наиболее продуктивные пути внедрения инноваций для достижения устойчивого конкурентного преимущества на рынке [3].

Изучая формы взаимодействия науки и практики в сфере торговли и промышленности выделяются научные исследования и практическое применение их результатов, в частности:

— Фундаментальные исследования, которые нацелены на получение новых знаний и открытий. Они ведутся на границе известных знаний и часто состоят из изучения новых явлений и закономерностей природы, примеры таких исследований можно найти в работе академических институтов и университетов.

— Прикладные исследования, направленные на конкретное практическое применение научных знаний, они часто проводятся в сотрудничестве с промышленными предприятиями и занимаются решением конкретных задач, таких как создание новых материалов, улучшение производственных процессов.

— Поискные исследования являются мостом между фундаментальными и прикладными исследованиями, позволяют преобразовать теоретические достижения в практические решения.

— Инновационно-технологическое сотрудничество. Международное научно-техническое сотрудничество (обмен знаниями, совместные исследования и проекты, участие в международных научных и технологических программах).

Примером является создание новых технологических процессов и продуктов на основе фундаментальных и прикладных исследований, проводимых в научных институтах.

Одной из главных проблем, мешающей взаимодействию науки и практики в сфере торговли и промышленности, является нехватка финансирования и инвестиций в научные исследования – часто наблюдается дефицит средств, особенно в случае с инновационными проектами, который тормозит процесс их реализации и распространения в промышленности и торговле.

С другой стороны, в ряде случаев наблюдается нехватка специализированной инфраструктуры для проведения научных исследований и их последующего внедрения, то есть существует проблема недостаточной подготовки кадров, способных работать с новыми технологиями и методами. Причиной становится устаревшая система образования и недостаточный уровень взаимодействия между университетами и промышленными предприятиями.

Наука и практика часто функционируют в отдельных дисциплинарных рамках, а в условиях современных проблем требуется тесная интеграция знаний из разных областей, в связи с этим существующие

академические и административные барьеры мешают процессу, приводя к замедлению внедрения инноваций.

Далее, в некоторых случаях существует недостаток гибкости в правовых нормах, который затрудняет быстрый переход от научных разработок к их промышленному применению, более того, изменения в законодательстве часто не успевают за быстрым темпом научно-технического прогресса.

Другой проблемой становится нехватка систематического подхода к управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, которая становится причиной несогласованности действий, подобная недостаточная коммуникация между участниками процесса приводит к слабой интеграции результатов исследований в производственные процессы.

Наконец, культурные и организационные барьеры – в некоторых организациях существует сопротивление изменениям, которое может быть связано с отсутствием информированности и обучением сотрудников, и стимулирующих механизмов для внедрения инноваций.

Так, в развитии науки и практики в сфере торговли и промышленности немаловажным становится государственная поддержка инноваций, которая направлена на создание условий для внедрения новых технологий, рассмотрим основные принципы этой поддержки на основе научных данных и исследований.

Государственное финансирование инновационных проектов состоит из субсидий, грантов и налоговых льгот для предприятий, занимающихся научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (НИОКР). Еще одним источником финансирования остаются государственные бюджеты, направляемые на поддержку научно-технических программ и проектов, например, в России значительная доля средств направляется на прикладные исследования для создания новых технологий и техники, необходимых для прорыва в различных отраслях экономики [4].

Еще одним принципом государственной поддержки является создание правовой базы для инновационной деятельности. Государство разрабатывает законы и нормативные акты, которые регулируют порядок проведения НИОКР, защиту интеллектуальной собственности и коммерциализацию научных разработок, а координация инновационной деятельности на региональном уровне обеспечивает связь между научными учреждениями и промышленными предприятиями.

Помимо перечисленного, государство развивает международные связи в области инновационных процессов, тем самым позволяет обмениваться опытом, привлекать иностранные инвестиции и участвовать в совместных научных проектах.

Далее, внимание уделяется поддержке малых и средних предприятий, которые часто выступают драйверами инноваций, то есть государство предоставляет МСП финансовую и консультационную поддержку, это помогает им внедрять инновационные решения и расширять рынки сбыта (программы акселерации и инкубации стартапов).

Для того, чтобы эффективно использовать инновации требуется контакт между научными учреждениями и промышленными предприятиями, например:

— Университеты и научные институты сотрудничают с промышленными предприятиями, проводят совместные исследования и разработки.

— Механизмы трансфера технологий помогают передавать результаты научных исследований в промышленное производство (лицензирование, создание совместных предприятий и другие формы коммерциализации интеллектуальной собственности).

— Государственные программы поддержки инноваций ориентированы на развитие образовательных программ, которые направлены на подготовку специалистов в области высоких технологий и управления инновациями.

С точки зрения частного сектора одним из основных его вкладов в инновации является также финансирование. Частные компании, особенно крупные корпорации, вкладывают средства в НИОКР, например, в 2021 году уровень инновационной активности крупного и среднего бизнеса в России составил 11,9% [8]. Ведущие компании понимают требование постоянного обновления технологий для поддержания конкурентоспособности на глобальном рынке, в развитых странах,

таких как США, Германия и Япония, частный сектор в основном финансируется финансированием инноваций, используя собственные ресурсы и привлекая международных специалистов [9].

Далее, частный сектор участвует в коммерциализации научных разработок, превращая их в конкурентоспособные продукты и услуги, а достигается это через механизмы трансфера технологий, когда результаты научных исследований передаются из университетов и исследовательских институтов в бизнес-среду. Этим процессом занимаются бизнес-инкубаторы и технопарки, которые создают условия для развития стартапов и малых инновационных предприятий, например, в России насчитывается около 150 бизнес-инкубаторов, из которых 92 созданы при поддержке Минэкономразвития России [10]. С другой стороны, подобная инновационная инфраструктура, технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий создают экосистему, где инновационные идеи развиваются и превращаются в коммерчески успешные проекты. В технопарках и инкубаторах частные компании получают доступ к научным знаниям, лабораторным базам и консультативной поддержке.

Далее, частный сектор контактирует с научными учреждениями, университетами и исследовательскими центрами. Пример – модель тройной спирали, разработанная в Англии и Голландии, описывает взаимодействие между наукой, государством и бизнесом как динамическую систему, где каждый из этих элементов дополняет друг друга. Университеты, например, создают новые компании на основе своих исследований, а бизнес частично выполняет образовательные функции, помогая готовить специалистов для работы с технологиями.

Наконец, страны с развитой экономикой применяют свои стратегии для стимулирования инновационной деятельности, например, стратегия "наращивания" – постоянное создание новых продуктов и технологий с использованием собственного научно-технического потенциала и привлечением иностранных специалистов. Подобная практика позволяет поддерживать высокий уровень инновационной активности и занимать лидирующие позиции в мире по внедрению технологий.

#### Литература

1. Бурец, Ю. С. Эволюция моделей управления инновационным процессом // Вестн. Том. гос. ун-та. Экономика. — 2014. — № 4 (28). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-modelyey-upravleniya-innovatsionnym-protsessom> (дата обращения: 21.07.2024).
2. Гармашова, Е. П. Развитие теории инновационных процессов / Е. П. Гармашова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2011. — № 2 (25). — Т. 1. — С. 90-94. — URL: <https://moluch.ru/archive/25/2626/> (дата обращения: 21.07.2024).
3. Грищенко, А. И. Генезис инноваций: основные теоретические аспекты // Вестник ОрелГАУ. — 2011. — № 3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-innovatsiy-osnovnye-teoreticheskie-aspekty> (дата обращения: 22.07.2024).
4. Дрегнин, О. Е., Камолов, С. Г. Государственная поддержка инноваций в России на современном этапе: поиск эффективных механизмов // Экономический анализ: теория и практика. — 2018. — № 12 (483). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennaya-podderzhka-innovatsiy-v-rossii-na-sovremennom-etape-poisk-effektivnyh-mehanizmov> (дата обращения: 22.07.2024).
5. Круглов, Д. В., Ключев, С. А., Кириленко, В. В. Управление инновациями на промышленных предприятиях в условиях цифровой экономики // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2022. — № 4-1. — С. 78-81. — URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=2139> (дата обращения: 21.07.2024).
6. Латыпова, Э. А. Современные подходы к анализу инновационной деятельности предприятий // Актуальные исследования. — 2022.

— № 12 (91). — URL: <https://apni.ru/article/3908-sovremennie-podkhodiki-analizu-innovatsionnoj> (дата обращения: 22.07.2024).

7. Овчинникова, А. В., Дорф, Е. А. Эволюция теории инноваций // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. — 2024. — № 1. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-teorii-innovatsiy-1> (дата обращения: 22.07.2024).

8. Развитие инновационной деятельности в 2021 году. — 2022. — URL: <https://issek.hse.ru/news/760571653.html> (дата обращения: 21.07.2024).

9. Рахимова, С. А. Реализация инновационных проектов посредством формирования инновационной политики развитых и быстроразвивающихся стран // Научное обозрение. Экономические науки. — 2017. — № 2. — С. 108-117. — URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=915> (дата обращения: 22.07.2024).

10. Тормышева, Т. А. Развитие бизнес-инкубаторов в условиях построения российской инновационной экономики. — 2013. — Москва.

#### Innovative approach to the development and interaction of science and practice in the field of trade and industry

Korchiga L.L., Grosova D.A.

FGBOU VO "DONNUET"

The article begins by examining the evolution of innovation processes, starting from the linear models of the 1950s and 1960s, such as the "technological push" and "demand drive" models, to modern interactive and integrated models. Theoretical models of innovation are analyzed in detail, including the theories of J. Schumpeter, economic cycles, the evolutionary theory of Nelson and Winter, and the institutional theory of innovation.

The author pays attention to the interaction of science and practice through fundamental, applied and exploratory research, and innovative and technological cooperation. The main problems that hinder effective interaction are identified, such as lack of funding, infrastructure, and regulatory flexibility.

At the end of the article, the role of government support and the private sector in stimulating innovation is discussed, and examples of innovation ecosystems from international practice are given.

Keywords: innovation, trade, industry, science and practice, technological models, government support, private sector, research development, innovation ecosystems, science and business.

#### References

1. Burets, Yu. S. Evolution of models for managing the innovation process // Vestn. Volume. state un-ta. Economy. - 2014. - No. 4 (28). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-modelyey-upravleniya-innovatsionnym-protsessom> (date of access: 07/21/2024).
2. Garmashova, E. P. Development of the theory of innovative processes / E. P. Garmashova. — Text: immediate // Young scientist. - 2011. - No. 2 (25). - T. 1. - P. 90-94. — URL: <https://moluch.ru/archive/25/2626/> (date of access: 07/21/2024).
3. Grishchenkov, A. I. Genesis of innovations: main theoretical aspects // Bulletin of OrelGAU. - 2011. - No. 3. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-innovatsiy-osnovnye-teoreticheskie-aspekty> (date of access: 07/22/2024).
4. Dregnin, O. E., Kamolov, S. G. State support for innovation in Russia at the present stage: the search for effective mechanisms // Economic analysis: theory and practice. — 2018. — No. 12 (483). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennaya-podderzhka-innovatsiy-v-rossii-na-sovremennom-etape-poisk-effektivnyh-mehanizmov> (date of access: 07/22/2024).
5. Kruglov, D.V., Klyuev, S.A., Kirilenko, V.V. Management of innovations at industrial enterprises in the digital economy // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. — 2022. — No. 4-1. — P. 78-81. — URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=2139> (date of access: 07.21.2024).
6. Latypova, E. A. Modern approaches to the analysis of innovative activities of enterprises // Current research. - 2022. - No. 12 (91). — URL: <https://apni.ru/article/3908-sovremennie-podkhodiki-analizu-innovatsionnoj> (date of access: 07/22/2024).
7. Ovchinnikova, A.V., Dorf, E.A. Evolution of the theory of innovation // Bulletin of SUSU. Series: Economics and management. - 2024. - No. 1. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-teorii-innovatsiy-1> (date of access: 07/22/2024).
8. Development of innovation activities in 2021. - 2022. - URL: <https://issek.hse.ru/news/760571653.html> (access date: 07/21/2024).
9. Rakhimova, S. A. Implementation of innovative projects through the formation of innovation policies in developed and rapidly developing countries // Scientific Review. Economic Sciences. - 2017. - No. 2. - P. 108-117. — URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=915> (date of access: 07.22.2024).
10. Tormysheva, T. A. Development of business incubators in the context of building a Russian innovative economy. — 2013. — Moscow.

# Разработка интегрального критерия компетентности выбора подрядных строительных организаций при проведении тендера

Данг Вьет Лонг

аспирант кафедры «Экономика и управление в строительстве» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», long19004066@gmail.com;

Обоснованность проведения тендеры в строительной отрасли играют ключевую роль в выборе подрядчиков с необходимыми компетенциями для реализации инфраструктурных и гражданских проектов. Однако вьетнамская система тендеров в области строительства, особенно в сфере жилищного строительства, по-прежнему ориентирована на выбор подрядчика по критерию наименьшей цены. Оценка подрядчиков на основе самой низкой цены влечет за собой значительные риски некачественного выполнения контракта, что приводит к серьезным экономическим потерям для инвесторов и клиентов. В настоящее время Вьетнам придерживается стратегии классификации и разработки критериев оценки компетенции подрядчиков, а также анализа их деятельности воздействия с общей целью оценить способности подрядчика в строительстве, охватывая такие аспекты, как экономическая состоятельность, финансовая стабильность, организационно-управленческие, технические, технологические и социальные компетенции.

**Ключевые слова:** факторы выбора подрядчика, многофакторный регрессионный анализ, групповые критерии оценки факторов влияния, интегральный критерий компетентности подрядной организации, алгоритм определения интегрального критерия, совершенствование методики проведения тендера.

В условиях активного развития строительной отрасли выбор квалифицированного подрядчика играет ключевую роль в обеспечении качества, соблюдении сроков и повышении финансовой эффективности проекта. Однако практика показывает, что многие проекты сталкиваются с задержками, перерасходом бюджета и низким качеством выполнения работ, что во многом связано с неэффективностью процесса выбора подрядчиков.

Не только во Вьетнаме, но и во многих других странах ведутся активные исследования по совершенствованию методик оценки и выбора строительных подрядчиков на основе многофакторного подхода, с целью минимизации зависимости от критерия наименьшей стоимости [1].

Автор статьи предлагает не ограничиваться одним ценовым показателем, а производить выбор подрядчика в процессе тендера на основе разработанного в диссертации комплексного интегрального показателя компетентности ( $y_k$ ) рассчитанного на базе оценки всех основных факторов влияния с учетом их весомости.

В этой связи на этапе разработки методов совершенствования особое внимание следует уделять формированию групп критериев многофакторной оценки компетенции подрядчиков, которая охватывает все ключевые аспекты, демонстрирующие способность строительной компании эффективно выполнять поставленные задачи. Среди таких аспектов автор выделяет следующие группы факторов:

- Ценовые;
- Финансово-экономические;
- Техничко-технологические;
- Организационно-управленческие;
- Применение ТИМ;
- Социальные факторы.

Исследование системы тендерных закупок в ряде стран, таких как Китай, Сингапур, Латвия, Великобритания и Хорватия, позволило создать общий перечень факторов приведенных ниже [2, 1]:

- Предлагаемая цена проекта;
- Финансово-экономические показатели;
- Опыт работ жилищном строительстве;
- Количество успешно завершенных проектов;
- Наличие квалифицированных ИТР и рабочих;
- Обеспеченность машинами и механизмами;
- Возможность проведения ремонта оборудования на месте;
- Выполнение стандартов качества;
- Наличие учебном базы для рабочих;
- Выполнение требований технической безопасности труда;
- Охрана окружающей среды и безопасность работ;
- Рациональное управление отходами;
- Положительная репутация организации;
- Готовность к участию в тендере;
- Выполнение обязательств по реализации графика работ и соблюдению сроков;
- Значение и применение нормативных документов;
- Соблюдение законодательства страны.

Факторы оценки компетенций и отбора подрядчиков в разных странах должны адаптироваться к специфическим условиям и требованиям каждой отдельной страны. Для систематизации, отбора и применения таких факторов во Вьетнаме необходимо опираться на действующие экономические и технические стандарты.

Кроме того, факторы влияния должны быть систематизированы и классифицированы по соответствующим группам.

Процесс выбора подрядчика во Вьетнаме определяется множеством различных факторов. Необходимо выявить и проанализировать общее

факторное пространство влияния. На основе всестороннего анализа автором был сформулирован и обоснован следующий перечень ключевых факторов:

**Таблица 1**  
**Факторы оценки компетенции строительных подрядчиков**

№	Факторы
1	Динамика снижения прямых затрат
2	Применение внутри фирменных нормативов
3	Ценовая конкурентная стратегия
4	Учет требований нормативно-правовой документации
5	Уровень применения инновационных материалов и оборудования
6	Снижение накладных расходов
7	Финансовая устойчивость
8	Ликвидность активов
9	Платежеспособность
10	Уровень кредиторской задолженности
11	Уровень дебиторской задолженности
12	Рентабельность
13	Форма организационной структуры управления
14	Качество взаимодействия внутри предприятия
15	Уровень применения мотивационных стимулов
16	Наличие системы менеджмента качества
17	Уровень подготовки итр (образование, стаж работы, сертификаты, повышение квалификации)
18	Принятие рациональных управленческих решений
19	Соблюдение требований охраны окружающей среды
20	Количество реализованных аналогичных проектов

На основании логически-априорного анализа все выше перечисленные факторы распределены в 6 групп в соответствии направлением их действия:

- 1-я группа: Ценовые факторы (А);
- 2-я группа: Финансово – Экономические факторы (Б);
- 3-я группа: Организационно - управленческие факторы (В);
- 4-я группа: Техничко-технологические факторы (Д);
- 5-я группа: Факторы Применение ТИМ (Е);
- 6-я группа: Социальные факторы (Ж).

**1-я группа: Ценовые факторы:**

Заявленная подрядчиком в коммерческом предложении цена охватывает все затраты, необходимые для выполнения контракта в соответствии с тендерной документацией [3]. Формирование обоснованного ценового предложения осуществляется на основе действующих нормативов, внутренних регламентов и законодательства, исключая необоснованное завышение или занижение стоимости для обеспечения прозрачной конкуренции [4]. Если заниженная стоимость может повлиять на качество работ, организатор тендера вправе запросить письменное разъяснение согласно пункту 6 статьи 117 Декрета №63/2014/ND-CP. При неудовлетворительных разъяснениях предложение отклоняется, а для урегулирования возможных разногласий может быть создан резервный фонд.

Рассмотрим подробнее все факторы погруппам

**Таблица 2**  
**Ценовые факторы (группа А)**

№	Ценовые факторы (группа А)	Обозначение
1	Ценовая конкурентная стратегия	X <sub>1</sub>
2	Учет требований нормативно-правовой документации	X <sub>2</sub>
3	Применение внутри фирменных нормативов	X <sub>3</sub>
4	Динамика снижения прямых затрат	X <sub>4</sub>
5	Снижение накладных расходов	X <sub>5</sub>
6	Уровень применения инновационных материалов и оборудования	X <sub>6</sub>

Где:

**Ценовая конкурентная стратегия:** участники предлагают низкую цену для увеличения шансов на победу, так как выбор подрядчика часто зависит от стоимости.

**Учет требований нормативно-правовой документации:** процесс обеспечения соответствия всем стандартам и требованиям установленным нормам.

**Применение внутри фирменных нормативов:** использование корпоративных стандартов и внутрифирменных норм для подготовки предложений, расчета стоимости и выполнения контрактов с учетом опыта и рыночных условий.

**Динамика снижения прямых затрат:** процесс уменьшения затрат на материалы, рабочую силу, транспорт и ресурсы для повышения конкурентоспособности и прибыльности.

**Снижение накладных расходов:** Оптимизация затрат, не связанных напрямую с работами, таких как административные расходы, аренда и маркетинг, различные надбавки и непредвиденные хозяйственно-организационные расходы.

**Уровень применения инновационных материалов и оборудования:** использование новых материалов и технологий в предложениях для улучшения качества, сокращения затрат и ускорения сроков.

**2-я группа: Финансово – Экономические факторы (группа Б)**

Подрядчик считается эффективным, если у него стабильное финансовое положение. Финансовая устойчивость позволяет успешно завершать множество проектов, даже в условиях изменений, таких как колебания валютных курсов или рост затрат. Для этого строительная компания должна иметь достаточные ресурсы, чтобы продолжить работы и избежать убытков для инвестора.

В работе к группе финансово-экономических факторов автор относит перечисленные в таблице 3.

**Таблица 3**  
**Финансово – Экономические факторы (группа Б)**

№	Финансово – Экономические факторы Б	Обозначение
1	Рентабельность	X <sub>7</sub>
2	Финансовая устойчивость	X <sub>8</sub>
3	Ликвидность активов	X <sub>9</sub>
4	Платежеспособность	X <sub>10</sub>
5	Уровень кредиторской задолженности	X <sub>11</sub>
6	Уровень дебиторской задолженности	X <sub>12</sub>

Где:

**Рентабельность:** показатель способности компании получать прибыль от контрактов, соотношение прибыли и затрат, важный для финансовой устойчивости и конкурентоспособности.

**Финансовая устойчивость:** способность управлять ресурсами и рисками, обеспечивать выполнение контрактов, соблюдение сроков и качество.

**Ликвидность активов:** способность быстро превращать активы в деньги для покрытия обязательств, важна для текущих расходов в строительстве.

**Платежеспособность:** способность вовремя выполнять обязательства, отражает стабильность и способность работать без задержек.

**Уровень кредиторской задолженности:** сумма долгов перед поставщиками и субподрядчиками, помогает оценить финансовую нагрузку и управление обязательствами.

**Уровень дебиторской задолженности:** сумма долгов заказчиков подрядчику, помогает оценить финансовое управление и скорость получения оплаты.

**3-я группа: организационно - управленческие факторы (группа В)**

Система управления влияет на стоимость тендерного предложения, так как эффективное планирование и управление планирования и управление использованием ресурсов помогает минимизировать потери, ускорить сроки и повысить прибыль. Факторы, влияющие на управление строительными проектами, разнообразны. Руководитель должен учитывать экономику, культуру и деятельность работников. Управление людьми особенно сложно, так как оно связано с изменениями в условиях окружающей среды и трудно поддается контролю.

В работе к группе организационно-управленческих факторов автор относит перечисленные в таблице 4.

**Таблица 4**  
*Организационно - управленческие факторы (группа В)*

№	Организационно - управленческие факторы_В	Обозначение
1	Форма организационной структуры управления	X <sub>13</sub>
2	Качество взаимодействия внутри предприятия	X <sub>14</sub>
3	Уровень применения мотивационных стимулов	X <sub>15</sub>
4	Наличие системы менеджмента качества.	X <sub>16</sub>
5	Уровень подготовки сотрудников (Образование, стаже работы, сертификатов и т.д...)	X <sub>17</sub>
6	Принятие рациональных управленческих решений	X <sub>18</sub>
7	Соблюдение требований охраны окружающей среды.	X <sub>19</sub>

Где:

**Форма организационной структуры управления:** функциональная штабная двииционная матричная или проектная.

**Качество взаимодействия внутри предприятия:** эффективность коммуникации между подразделениями и сотрудниками для выполнения работ и соблюдения сроков.

**Уровень применения мотивационных стимулов:** использование различных методов для активизации их производительности с целью мотивации сотрудников.

**Наличие системы менеджмента качества:** внедрение системы для обеспечения качества на всех этапах строительства.

**Уровень подготовки сотрудников:** квалификация персонала, включая образование и опыт работы.

**Принятие рациональных управленческих решений:** Применение методов выбора обоснованных решений на основе анализа данных опыта перебора вариантов с учетом рисков.

**Соблюдение требований охраны окружающей среды:** соблюдение экологических норм и использование экологичных материалов.

#### 4-я группа: Техничко-технологические факторы (группа Д)

В работе к группе Техничко-технологических факторов автор относит перечисленные в таблице 5.

**Таблица 5**  
*Техничко-технологические факторы (группа Д)*

№	Техничко-технологические факторы (Д)	Обозначение
1	Количество реализованных аналогичных проектов	X <sub>20</sub>
2	Соблюдение графиков производства работ	X <sub>21</sub>
3	Применение новых технологий	X <sub>22</sub>
4	Уровень производительности труда	X <sub>23</sub>
5	Количество квалифицированных сотрудников и рабочих	X <sub>24</sub>
6	Наличие постоянных поставщиков	X <sub>25</sub>
7	Качество работы субподрядчиков	X <sub>26</sub>

**Количество реализованных аналогичных проектов:** опыт выполнения схожих работ, подтверждающий квалификацию и соблюдение условий контрактов.

**Соблюдение графиков производства работ:** способность выполнять работы вовремя, отражающая эффективность управления ресурсами.

**Применение новых технологий:** применение инновационных решений материалов и технологий.

**Уровень производительности труда:** Выполненным объём работ за единицу времени, отражающий эффективность труда.

**Количество квалифицированных сотрудников и рабочих:** число специалистов с необходимыми знаниями, опытом и уровнем подготовки.

**Наличие постоянных поставщиков:** стабильные партнёрские отношения с поставщиками.

**Качество работы субподрядчиков:** выполнение работ с соблюдением сроков и требований качества.

#### 5-я группа: Факторы Применение ТИМ (группа Е)

В последние годы Вьетнам внедряет методы информационного моделирования зданий (ТИМ) для всех строительных проектов, включая жилые. Некоторые подрядчики сталкиваются с трудностями из-за недостатка квалифицированных специалистов [5,6,7,8,9].

Эффективное применение ТИМ приносит значительные выгоды, что подтверждено международным опытом. Анализ затрат и выгод

(СВА) подтверждает целесообразность использования ТИМ. По данным опыта реализации 32 проектов, внедрение ТИМ позволяет уменьшить несоответствия на 40%, сократить время принятия решений на 80% и сэкономить до 10% расход материалов. Рентабельность инвестиций (ROI) составляет от 19,3% до 39,9%. Примером успешного применения ТИМ на всех этапах проекта является Сингапур, где экономия достигает 52% на запросах информации и 9-10% на затратах на рабочую силу [10,11,12].

Критерии для оценки способности подрядчика применять ТИМ приведены в Таблице 6.

**Таблица 6**  
*Факторы применимости ТИМ (группа Е)*

№	Факторы Применение ТИМ_(группа Е)	Обозначение
1	Опыт реализации проектов с применением ТИМ	X <sub>27</sub>
2	Наличие квалифицированных специалистов	X <sub>28</sub>
3	Уровень наличия необходимого программного обеспечения	X <sub>29</sub>
4	Обеспеченность необходимым компьютерным оборудованием	X <sub>30</sub>
5	Уровень используемого программного обеспечения ТИМ (2D,3D,...7D)	X <sub>31</sub>
6	Сопровождение на этапах жизненного цикла проекта	X <sub>32</sub>
7	Способность к обучению и развитию кадров с использованием ТИМ	X <sub>33</sub>

**Опыт реализации проектов с применением ТИМ:** Количество проектов реализованных с применением ТИМ.

**Наличие квалифицированных специалистов:** наличие сотрудников с нужными навыками и сертификатами для работы с современными технологиями.

**Уровень наличия необходимого программного обеспечения:** оснащённость подрядчика программами для проектирования и управления строительством.

**Обеспеченность необходимым компьютерным оборудованием:** наличие техники (компьютеры, серверы, и т.д) для выполнения строительных задач.

**Уровень используемого программного обеспечения ТИМ:** применение различных версий программного обеспечения ТИМ для оптимизации проектирования и управления ресурсами.

**Сопровождение на этапах жизненного цикла проекта:** контроль всех этапов жизненного цикла проекта.

**Способность к обучению и развитию кадров с использованием ТИМ:** развитие навыков работников в методах и инструментах ТИМ, повышение квалификации.

#### 6-я группа: Социальные факторы (группа Ж)

Социальная эффективность оценивается с разных позиций: для общества — улучшение качества жизни, для поставщиков — достижение целей, для специалистов — выполнение задач, для потребителей — эффективность предоставленных услуг [13,14].

Для потребителей эффективность включает:

- Улучшение социального благополучия через удовлетворение потребностей в жилье;
- Развитие социальной инфраструктуры;
- Снижение уровня безработицы;
- Удовлетворенность клиентов в отношении качества, доступности и формы услуг;
- Повышение заработной платы и прожиточного минимума.

В работе к группе социальных факторов автор относит перечисленные в таблице 7.

**Таблица 7**  
*Социальные факторы (группа Ж)*

№	Социальные факторы_(группа Ж)	Обозначение
1	Уровень условий работы и жизни персонала	X <sub>34</sub>
2	Применение системы охраны труда и безопасности при производстве работ	X <sub>35</sub>
3	Уровень безработицы в регионе строительства объекта	X <sub>36</sub>
4	Поддержка населения при реализации проекта	X <sub>37</sub>
5	Развитие социальной инфраструктуры	X <sub>38</sub>
6	Повышение средней заработной платы в регионе строительства объекта	X <sub>39</sub>

**Уровень условий работы и жизни персонала:** качество труда, включая безопасность, оплату, жилье и права. Хорошие условия повышают производительность труда рабочих и сотрудников.

**Применение системы охраны труда и безопасности при производстве работ:** выполнение норм, требования стандартов безопасности, труда, предотвращению травм, использование защитного оборудования и минимизация рисков.

**Уровень безработицы в регионе строительства объекта:** Снижение уровня безработицы в регионе строительства объектов.

**Поддержка населения при реализации проекта:** вовлеченность местных жителей, информирование и решение социальных и экономических вопросов, рост объемов жилищного строительства.

**Развитие социальной инфраструктуры:** строительство социальных объектов для повышения качества жизни населения.

**Повышение средней заработной платы в регионе строительства объекта:** увеличение оплаты труда, влияющее на и уровень жизни населения строительства объекта.

Учитывая всё вышесказанное, автор статьи предлагает определять интегральный критерий компетентности по следующей схеме (рисунок 1).

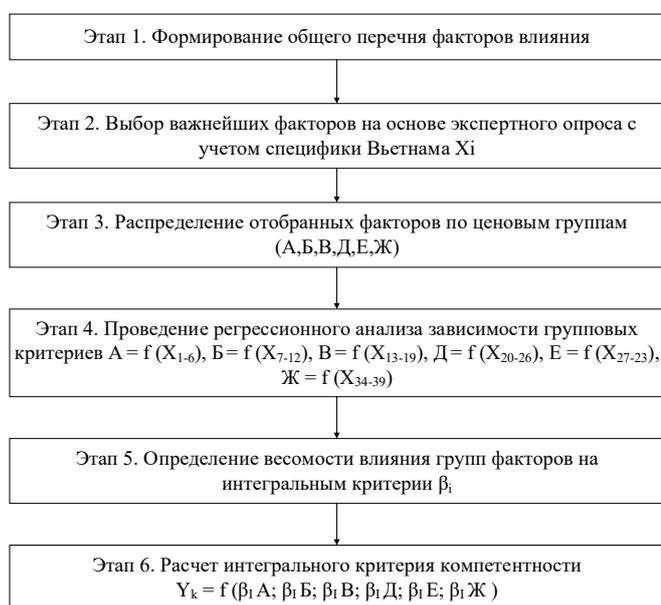


Рисунок 1- Блок-схема алгоритма определения интегрального критерия компетентности.

Группы критериев оценки можно рассматривать как независимые переменные, определяющие обобщенную переменную  $Y$ . Таким образом, проанализировав опыт зарубежных исследований в сочетании с теориями и практическими знаниями по проведению тендеров на строительство жилья во Вьетнаме, автор предложил классификацию и группировку критериев оценки компетентности подрядчика для участия в тендерах. На основе этих критериев можно всесторонне оценить компетентность подрядчика, установив взаимосвязь между обобщенной переменной  $Y$  и каждой независимой переменной.

Применение усовершенствованной автором методики выбора подрядных организаций по жилищному строительству на основе критерия компетентности  $Y_k$ , позволит сократить сроки подготовки и проведения тендера, на 26,3% в подрядной организации и на 23,9% в тендерной комиссии устранить имеющиеся недостатки процесса выбора, а также получить экономический и социально эффект.

#### Литература

1. Абимбола Х. Афолаян, Боланле А. Оджоко, Адебайо О. Адетунмби. Анализ производительности процесса нечеткой аналитической иерархии многокритериальные модели поддержки принятия решений при выборе подрядчика / Абимбола Х. Афолаян, Боланле А. Оджоко, Адебайо О. Адетунмби // Научный африканский. – 2020. – № 9.

2. А.Н.Ларионов, Данг Вьет Лонг, Нгуен Ван Хиеп, Данг Вьет Лонг. Зарубежный опыт оценки эффективности деятельности подрядных строительных организаций жилищного профиля / А.Н.Ларионов, Данг Вьет Лонг, Нгуен Ван Хиеп // Экономика строительства. – 2022. – № 1. – С.73-83.

3. Пункт 17 статьи 4 Закона о торгах 2013 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://thuvienphapluat.vn/phap-luat/thoi-su-phap-luat/mau-bang-tong-hop-gia-du-thau-ap-dung-doi-voi-hop-dong-tron-goi-va-hop-dong-theo-don-gia-co-dinh-na-782653-33725.html>.

4. Пунктом 6 статьи 117 Постановления Правительства 63/2014/ND-CP от 26 июня 2014 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://accgroup.vn/gia-du-thau/>.

5. X. Chen. Cost-effective analysis and calculation of energy performance using insight tool in BIM / X. Chen, W. Qi, W. Hu // IEEE 2nd International Conference on Electronic Technology, Communication and Information, ICETCI. – 2022.

6. K. Lu. A review on life cycle cost analysis of buildings based on building information modeling / K. Lu, X. Deng, X. Jiang, B. Cheng, V.W.Y. Tam // J. Civ. Eng. Manag. – 2023. – № 29 (3). – С.268–288. – DOI : <https://doi.org/10.3846/jcem.2023.18473> [Article].

7. P.E.D. Love. Standing, From justification to evaluation: building information modeling for asset owners / P.E.D. Love, I. Simpson, A. Hill, C. Standing // Autom. Construct. – № 35. – 2013. – С. 208–216. – DOI : <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.05.008>.

8. D. Honnappa. BIM-based framework to quantify delays and costoverruns due to changes in construction projects / D. Honnappa, S.P.S. Padala // Asian Journal of Civil Engineering. – 2022. – № 23 (5). – С. 707–725. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s42107-022-00451-x> [Article].

9. A.J. Conde Use of BIM with photogrammetry support in small construction projects / A.J. Conde, J. Sanz-Calcedo, A. Reyes-Rodríguez // Case study for commercial franchises, J. Civ.Eng. Manag. – 2020. – № 26. – С. 513–523. – DOI: <https://doi.org/10.3846/jcem.2020.12611>.

10. Количественная оценка эффективности применения ТИМ [Электронный ресурс]. – URL: <https://allplan.asia/vi/mot-so-tong-ket-danh-gia-dinh-luong-doi-voi-hieu-qua-ap-dung-bim-va-o-cong-trinh-xay-dung/>.

11. Walasek .D.Analysis of the adoption rate of building information modeling [BIM] and its return on investment [ROI] / D. Walasek, A. Barszcz. // Procedia Eng. – № 172. – 2017. – С. 1227–1234.

12. N.Q. Toan. Adoption of building information modeling in the construction project life cycle: benefits for stakeholders, Archit / N.Q. Toan, N. Van Tam, T.N. Diep, P.X. Anh // Eng. – 2022. – № 7 (1). – С. 56–71, – DOI: <https://doi.org/10.23968/2500-0055-2022-7-1-56-71>. [Article].

13. Лановенко.О.А. Социальная эффективность предоставления социальных услуг: Критериальные показатели ее оценки / .О.А. Лановенко // Информационный бюллетень Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. – 2010, – № 889. – С. 142-147.

14. Шишка К.П. Социально-экономическая эффективность деятельности учреждений социального обслуживания: дис. ...канд. экономич. наук: 08.00.05. – М.: РГБ, 2003. – С.227.

#### Development of an integral competence criterion for the selection of contracting construction organizations in tendering

Dang Viet Long

National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

The justification for conducting tenders in the construction industry plays a key role in selecting contractors with the necessary competencies for the implementation of infrastructure and civil projects. However, the Vietnamese tendering system in the construction sector, particularly in residential construction, remains primarily focused on selecting contractors based on the lowest price criterion. Evaluating contractors solely on the basis of the lowest price entails significant risks of poor contractor performance, leading to substantial economic losses for investors and clients. Currently, Vietnam adheres to a strategy of classifying and developing criteria for assessing contractor competence, as well as analyzing their operational impact, with the overarching goal of evaluating contractors' capabilities in construction. This assessment encompasses aspects such as economic viability, financial stability, organizational and managerial capacity, as well as technical, technological, and social competencies.

Keywords: Factors influencing contractor selection, Multifactor regression analysis, Group criteria for evaluating influencing factors, Integral criterion of a contractor organization's competence, Algorithm for determining the integral criterion, Improvement of the tendering methodology.

#### References

1. Abimbola H. Afolayan, Bolanle A. Oduko, Adebayo O. Adetunmbi. Analysis of process performance in fuzzy analytical hierarchy multi-criteria decision support models for

- contractor selection / Abimbola H. Afolayan, Bolanle A. Oduko, Adebayo O. Adetunmbi // African Scientific. – 2020. – No. 9.
2. A.N. Laryonov, Dang Viet Long, Nguyen Van Hiep. Foreign experience in assessing the effectiveness of the activities of construction contractor organizations in the housing sector / A.N. Laryonov, Dang Viet Long, Nguyen Van Hiep // Construction Economics. – 2022. – No. 1. – P. 73-83.
  3. Clause 17, Article 4 of the 2013 Tender Law [Electronic resource]. – URL: <https://thuvienphapluat.vn/phap-luat/thoi-su-phap-luat/mau-bang-tong-hop-gia-du-thau-ap-dung-doi-voi-hop-dong-tron-goi-va-hop-dong-theo-don-gia-co-dinh-na-782653-33725.html>.
  4. Clause 6, Article 117 of the Government Decree 63/2014/ND-CP of June 26, 2014 [Electronic resource]. – URL: <https://accgroup.vn/gia-du-thau/>.
  5. X. Chen. Cost-effective analysis and calculation of energy performance using insight tool in BIM / X. Chen, W. Qi, W. Hu // IEEE 2nd International Conference on Electronic Technology, Communication and Information, ICETCI. – 2022.
  6. K. Lu. A review on life cycle cost analysis of buildings based on building information modeling / K. Lu, X. Deng, X. Jiang, B. Cheng, V.W.Y. Tam // J. Civ. Eng. Manag. – 2023. – No. 29 (3). – P. 268–288. – DOI: <https://doi.org/10.3846/jcem.2023.18473> [Article].
  7. P.E.D. Love. Standing, From justification to evaluation: building information modeling for asset owners / P.E.D. Love, I. Simpson, A. Hill, C. Standing // Autom. ConStruct. – No. 35. – 2013. – P. 208–216. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.05.008>.
  8. D. Honnappa. BIM-based framework to quantify delays and cost overruns due to changes in construction projects / D. Honnappa, S.P.S. Padala // Asian Journal of Civil Engineering. – 2022. – No. 23 (5). – P. 707–725. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s42107-022-00451-x> [Article].
  9. A.J. Conde. Use of BIM with photogrammetry support in small construction projects / A.J. Conde, J. Sanz-Calcedo, A. Reyes-Rodriguez // Case study for commercial franchises, J. Civ. Eng. Manag. – 2020. – No. 26. – P. 513–523. – DOI: <https://doi.org/10.3846/jcem.2020.12611>.
  10. Quantitative assessment of BIM application effectiveness [Electronic resource]. – URL: <https://allplan.asia/vi/mot-so-tong-ket-danh-gia-dinh-luong-doi-voi-hieu-qua-ap-dung-bim-vao-cong-trinh-xay-dung/>.
  11. Walasek, D. Analysis of the adoption rate of building information modeling [BIM] and its return on investment [ROI] / D. Walasek, A. Barszcz. // Procedia Eng. – No. 172. – 2017. – P. 1227–1234.
  12. N.Q. Toan. Adoption of building information modeling in the construction project life cycle: benefits for stakeholders, Archit / N.Q. Toan, N. Van Tam, T.N. Diep, P.X. Anh // Eng. – 2022. – No. 7 (1). – P. 56–71. – DOI: <https://doi.org/10.23968/2500-0055-2022-7-1-56-71>. [Article].
  13. Lanovenko, O.A. Social efficiency of social services provision: Criteria for its assessment / O.A. Lanovenko // Information Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University. – 2010. – No. 889. – P. 142-147.
  14. Shishka, K.P. Socio-economic efficiency of social service institutions: Ph.D. dissertation in Economic Sciences: 08.00.05. – Moscow: RGR, 2003. – P. 227.

# Монополизация рынка VoIP видео звонков. Тенденции и способы создания конкуренции

Дмитриев Даниил Денисович

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой мировой экономики Институт глобальных инноваций, dmitriev@example.ru

В статье проанализированы причины и механизмы монополизации рынка VoIP (Voice over Internet Protocol) видеозвонков, а также выявлены основные тенденции, влияющие на формирование конкурентной среды. Рассмотрены технологические факторы, такие как развитие гибридных мобильных приложений и их роль в продвижении новых игроков. Особое внимание уделено вопросам конкуренции, способам ее стимулирования и возможным экономическим стратегиям, позволяющим малым и средним компаниям выходить на данный высококонкурентный рынок. Приведены рекомендации по использованию гибридных технологий (Ionic, Cordova/Capacitor) и описан опыт внедрения VoIP-функционала в мультиплатформенные решения. Результаты исследования показывают, что даже в условиях нарастающей концентрации рынка существуют эффективные способы конкурировать с крупными корпорациями, используя инновации и ценовые преимущества.

**Ключевые слова:** монополизация, VoIP, видеозвонки, гибридные мобильные приложения, конкуренция, экономические стратегии.

## Введение

Современная цифровая среда переживает стремительный рост технологий передачи голоса и видео через интернет-протокол (VoIP). Видеозвонки стали неотъемлемой частью как делового, так и повседневного общения, что привело к формированию рынка, на котором господствуют несколько ключевых игроков. Крупные корпорации (Zoom, Microsoft, Google, Meta и др.) используют сетевой эффект и масштабирование, чтобы укреплять свои позиции и усложнять выход на рынок новым компаниям. С точки зрения мировой экономики это означает усиление монополистических тенденций, негативно влияющих на разнообразие рынка и инновационную активность.

Рассмотрим технологические и экономические аспекты формирования монополии в сегменте VoIP видео-звонков, проанализируем пути стимулирования конкуренции, а также оценим новые решения, появляющиеся в области гибридных мобильных приложений. В работе частично использованы материалы из исследования внедрения функционала VoIP в мультиплатформенный сервис, описанного в [8].

## Текущее состояние и признаки монополизации

### Концентрация рынка

Главная черта современного рынка VoIP видеозвонков — высокая степень концентрации. Мировое лидерство удерживают несколько крупных платформ, формируя барьеры для новых участников за счет:

**1 Сетевых эффектов:** Чем больше пользователи подключены к определенному сервису, тем выше его привлекательность для новых пользователей.

**2 Высоких входных барьеров:** Разработка качественного приложения для видеосвязи требует значительных инвестиций в инфраструктуру (серверные мощности, каналы связи, защиту данных).

**3 Правовых ограничений:** Во многих юрисдикциях действуют нормы, ограничивающие использование VoIP (лицензии, сертификация), что усложняет появление новых игроков.

### Отсутствие ценовой конкуренции

Видеозвонки часто предоставляются по Freemium-модели, где базовый функционал бесплатен, а продвинутые функции доступны по подписке. Слияния и поглощения, а также глобальные ресурсы ведущих корпораций позволяют им удерживать низкие цены, сводя на нет попытки конкурировать чисто финансовыми методами.

### Технологические патенты и стандарты

Крупные компании имеют широкий портфель патентов, связанных с технологиями сжатия видео, шифрования, обработки сигналов и пр. Это делает рыночный доступ дорогим и технически сложным для небольших игроков, у которых нет соответствующих лицензий и накопленных знаний.

## Тенденции, влияющие на формирование конкурентной среды

Несмотря на высокую концентрацию, в современном мире экономики и инноваций существует несколько трендов, способствующих появлению новых игроков:

**1 Распространение 5G и широкополосного интернета.** Увеличение пропускной способности сетей снимает частичные технологические ограничения, делая сервисы видео-звонков доступными повсеместно, в том числе в развивающихся странах.

**2 Рост open-source решений.** Проекты WebRTC и другие открытые библиотеки снижают входные барьеры для новых разработчиков, позволяя быстрее создавать и запускать VoIP-сервисы без избыточных затрат на инфраструктуру.

**3 Развитие гибридных мобильных приложений.** Растущая популярность кроссплатформенных фреймворков, таких как Ionic,

React Native и Flutter, упрощает разработку VoIP-клиентов сразу на нескольких платформах (iOS, Android). В статье [8] показаны практические аспекты такой интеграции при помощи Ionic и Cordova/Capacitor.

**4 Поддержка от международных организаций.** В целях обеспечения конкуренции и защиты прав пользователей регулирующие органы (Европейская комиссия, Федеральная торговая комиссия США и др.) могут вводить ограничения на монопольные практики, способствуя развитию более диверсифицированного рынка.

#### Роль гибридных технологий в развитии конкуренции

Одним из ключевых факторов, способствующих выходу новых компаний на рынок VoIP, является гибридная разработка. По данным работы [8], гибридные мобильные приложения, созданные на базе Ionic, Angular и Cordova/Capacitor, позволяют:

**1 Сократить время и затраты на разработку.** Разработчики могут использовать единый исходный код для большинства платформ, что существенно уменьшает затраты на персонал и инфраструктуру.

**2 Легко масштабировать VoIP-функционал.** Благодаря веб-технологиям и подключению к нативным API мобильных устройств, возможно быстро добавлять функции видео-звонков, чатов и уведомлений.

**3 Быстро реагировать на изменения рынка.** Компании, использующие гибридные решения, оперативно вносят обновления и поддерживают пользовательский опыт (UX) на высоком уровне.

Таким образом, гибридные приложения облегчают выход на монополизированный рынок, создавая больше возможностей для конкуренции, особенно в нишевых сегментах (образовательные платформы, телемедицина, виртуальные экскурсии и пр.).

#### Экономические стратегии стимулирования конкуренции

##### Дифференциация услуг

Небольшие компании могут фокусироваться на уникальных сервисах. К примеру, интегрировать VoIP с узкоспециализированными функциями (онлайн-консультации врачей, виртуальные туры, удаленное управление робототехникой). Тем самым создаётся ценностное предложение, отличающееся от массовых платформ.

##### Сотрудничество и консорциумы

Кооперация с другими игроками (в том числе потенциальными конкурентами) в рамках отраслевых альянсов или открытых проектов может снизить затраты на инфраструктуру. Совместное использование серверных ресурсов, обмен техническими наработками и сетями партнеров помогает бороться с монополией.

##### Ценовая конкуренция и фритерминговые модели

Хотя крупные игроки могут демпинговать цены, небольшие компании способны предлагать бесплатные, но более гибкие тарифные планы, ориентированные на локальные рынки и более специфические сегменты пользователей. Вместо жёсткой абонентской платы, возможно внедрять гибкие схемы монетизации (реклама, внутренняя валюта, дополнительные услуги).

##### Государственная поддержка

Национальные правительства и международные организации часто заинтересованы в развитии цифровой экономики, особенно в сегменте коммуникаций. Гранты, субсидии на исследовательские проекты и налоговые льготы могут стимулировать появление новых компаний и стартапов, предлагающих альтернативы глобальным монополистам.

#### Пример успешного внедрения: гибридный VoIP в «Avatar: WorldExplorer»

Как показал опыт проекта Avatar: WorldExplorer, описанный в статье [8], инновационный подход к созданию гибридных приложений может стать катализатором конкуренции в сфере VoIP. Разработчики смогли внедрить фоновые вызовы и push-уведомления (в том числе через CallKit и PushKit), обеспечив опыт, близкий к нативному решению. Этот пример иллюстрирует, что даже небольшие компании, не обладающие многомиллионными инвестициями, способны внедрять в свои

продукты передовые технологии видеосвязи, если грамотно используют открытые и гибридные решения.

#### Потенциальные барьеры и ограничения

**1 Юридическое регулирование:** во многих странах действует жёсткое законодательство в сфере VoIP. Для стартапов и независимых разработчиков это может стать существенным препятствием.

**2 Инфраструктурные требования:** обеспечение стабильной передачи видеосигнала высокого качества требует распределённых серверных мощностей и систем CDN, что не просто для новичков.

**3 Информационная безопасность:** пользователи ожидают высокий уровень защиты данных (сквозное шифрование), что требует дополнительных компетенций и затрат.

**4 Пользовательские привычки:** преодолеть инерцию популярности гигантов (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet) сложно без весомых конкурентных преимуществ.

#### Заключение

Монополизация рынка VoIP видео-звонков — результат совокупности технологических, экономических и социальных факторов. Крупные корпорации используют преимущества сетевого эффекта, высокие входные барьеры и обширные патентные портфели, чтобы укреплять свои позиции. Тем не менее, развитие гибридных технологий (в частности, фреймворка Ionic и плагинов Cordova/Capacitor), распространение open-source решений и рост доступности сетей 5G открывают перспективы для новых игроков.

С точки зрения мировой экономики важно поощрять конкуренцию через законодательные инициативы, государственную поддержку и формирование отраслевых консорциумов. Малым и средним компаниям целесообразно использовать тактику дифференциации услуг и стратегические альянсы, а также активнее внедрять гибридные решения для сокращения временных и финансовых издержек. В конечном счёте, развитие VoIP-сервисов не только стимулирует инновации и создаёт рабочие места, но и повышает общую связность и доступность коммуникаций для пользователей по всему миру.

#### Литература

- 1 Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. СПб.: Питер, 2013. 800 с.
- 2 Лафли А.Г., Мартин Р. Стратегия, ориентированная на клиентов. М.: Альпина Паблишер, 2017. 256 с.
- 3 Портер М. Конкуренция. М.: Вильямс, 2005. 454 с.
- 4 Радигин А.Д. Монополизация и экономический рост: проблемы теории и практики // Вопросы экономики. 2020. № 12. С. 24-36.
- 5 Столярова З.М. Тенденции развития цифровых платформ: экономический анализ // Экономический журнал. 2021. № 3. С. 45-52.
- 6 Гребенщиков И.В., Плотнокова Е.А. Применение WebRTC в мобильных приложениях. М.: Технопарк, 2019. 132 с.
- 7 S. Gupta, A. Ray. The Emergence of Hybrid Mobile Development: A Systematic Review // International Journal of Mobile Computing. 2022. Vol. 25, no. 2. pp. 14-27.
- 8 Khrunin I., Malinovskiy P. The Fusion of Web and Native: VoIP Integration in Ionic Hybrid Apps [Электронный ресурс] // Medium. 2023. URL: <https://medium.com/@danielashraf/the-fusion-of-web-and-native-voip-integration-in-ionic-hybrid-apps-8d015fcf213b> (дата обращения: 27.01.2025).

#### Monopoly in the VOIP video call market: trends and methods of creating competition

Dmitriev D.D. Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Institute of Global Innovations

This article analyzes the causes and mechanisms of the monopoly formation in the VoIP (Voice over Internet Protocol) video call market, as well as the main trends affecting the competitive environment. Technological factors such as the development of hybrid mobile applications and their role in promoting new market players are examined. Special attention is paid to competition issues, methods of stimulating it, and economic strategies that allow small and medium-sized companies to enter this highly competitive market. Recommendations for the use of hybrid technologies (Ionic, Cordova/Capacitor) are provided, along with a review of the experience of integrating VoIP functionality into multiplatform solutions. The study shows that even under conditions of increasing market concentration, there are effective ways to compete with major corporations by leveraging innovation and cost advantages.

Keywords: monopolization, VoIP, video calls, hybrid mobile applications, competition, economic strategies.

#### References

- 1 Kotler Ph. Marketing Management. SPb.: Piter, 2013. 800 p.

- 2 Lafley A.G., Martin R. *Playing to Win: How Strategy Really Works*. M.: Alpina Publisher, 2017. 256 p.
- 3 Porter M. *Competitive Strategy*. M.: Williams, 2005. 454 p.
- 4 Radigin A.D. Monopolization and Economic Growth: Problems of Theory and Practice // *Voprosy Ekonomiki*. 2020. No. 12. pp. 24-36.
- 5 Stolyarova Z.M. Trends in the Development of Digital Platforms: An Economic Analysis // *Economic Journal*. 2021. No. 3. pp. 45-52.
- 6 Grebenshchikov I.V., Plotnikova E.A. *Using WebRTC in Mobile Applications*. M.: Technopark, 2019. 132 p.
- 7 Gupta S., Ray A. The Emergence of Hybrid Mobile Development: A Systematic Review // *International Journal of Mobile Computing*. 2022. Vol. 25, no. 2. pp. 14-27.
- 8 Khrunin Ivan; Malinovskiy Pavel (2024). *The Fusion of Web and Native: VoIP Integration in Ionic Hybrid Apps* [Electronic resource]. Medium Corporation. URL: <https://medium.com/@daniialashraf/the-fusion-of-web-and-native-voip-integration-in-ionic-hybrid-apps-8d015fc213b>

# Цифровизация оборонной промышленности и ее влияние на экономику России

**Ерошин Дмитрий Вячеславович**

магистрант кафедры экономики и управления, Московский международный университет

Модернизация и инновационное развитие оборонной промышленности являются одним из ключевых факторов, которые определяют конкурентоспособность, экономическую устойчивость России в условиях глобальной технологической трансформации. Актуальность обсуждаемой темы обусловлена необходимостью повышения эффективности предприятий оборонно-промышленного комплекса, а также обеспечения их успешной и оперативной адаптации к вызовам цифровой эпохи, включая импортозамещение в сфере информационных технологий. Целью исследования служит анализ влияния цифровизации в рассматриваемой области на экономическое развитие РФ, выявление ключевых сопутствующих тенденций, положительных эффектов (речь идёт о систематизации и описании преимуществ), имеющихся барьеров и ограничений. Среди наиболее явных противоречий целесообразно упомянуть о дискуссии о темпах внедрения digital-технологий, готовности инфраструктуры и кадров, а также о влиянии цифровизации на национальную безопасность (в том числе, на её экономическое звено). Резюмировано, что успешные преобразования требуют подхода, опирающегося на стратегическое планирование, деятельное и продуманное использование отечественных ИТ-решений, интеграцию новых разработок в производственные процессы. Цифровизация оказывает комплексное влияние, трансформируя как сами предприятия отрасли, так и смежные сектора. Статья будет полезна специалистам в области экономики, управления, оборонной промышленности, разработчикам государственной политики.

**Ключевые слова:** информационные технологии, оборонно-промышленный комплекс, промышленность, управление, цифровизация, экономика России, экономическая безопасность

## Введение

Современные тенденции технологического прогресса, глобальные изменения геополитической ситуации ставят перед оборонной промышленностью задачу интеграции цифровых технологий в производственные процессы, а также стратегическое планирование. Эти преобразования охватывают самые разные аспекты отрасли — от проектирования до управления жизненным циклом продукции, что позволяет говорить о новой парадигме в её эволюции.

Проблема исследования заключается в недостаточной эффективности процессов цифровой трансформации оборонно-промышленного комплекса России с учётом современных геополитических вызовов и необходимости обеспечения экономической безопасности, технологического суверенитета страны.

При обосновании проблем выделены следующие тезисы: существующие ограничения в комплексной цифровизации оборонной промышленности, необходимость оценки экономического эффекта от внедрения digital-разработок в ОПК, потребность в выработке стратегических подходов к цифровой модернизации характеризуемого сектора.

## Методы и материалы

В ходе подготовки статьи применены сравнительный анализ, обработка статистических данных, систематизация, обобщение. Вопросы, касающиеся раскрытия обсуждаемой темы, рассматриваются в научной литературе с нескольких точек зрения. Целесообразно выделить следующие тематические группы: стратегическое управление предприятиями ОПК, оценка цифровой трансформации, влияние на экономическую безопасность, проблемы интеграции ИТ-решений, управление качеством продукции.

Так, в работе А.А. Ибатуллиной, Б.Л. Ибатуллина [1] акцентируется внимание на финансовых аспектах функционирования организаций ОПК, указывается на необходимость адаптации хозяйственных моделей к новым вызовам цифровизации. С.В. Михайлов, А.В. Бабкин, В.В. Михайлов [6] предлагают программно-целевой подход как средство устойчивого развития анализируемых предприятий, подчеркивая значимость долгосрочного планирования. В исследованиях демонстрируется, что стратегические меры требуют гибкости, учета отраслевой специфики.

Работы А.Х. Курбанова, Ж.В. Кочелабы [3], П.С. Шпака [10] сосредоточены на характеристике методик оценивания цифровой трансформации предприятий ОПК. Авторы связывают уровень соответствующих преобразования с аспектами экономической безопасности, делая упор на системных рисках. Также выделяются технические и организационные барьеры внедрения digital-разработок, предлагаются способы их преодоления.

Н.А. Киреева, И.А. Ставицкий [2] исследуют векторы цифровизации оборонной промышленности, рассматривая эти новшества как ключевую детерминанту повышения конкурентоспособности отрасли. Труд А.А. Тихонова, С.В. Шкодинского [9] дополняет анализ, выявляя риски и их влияние на результативность функционирования хозяйствующих субъектов.

Пристальное внимание уделяется интеграции ИТ-решений в ОПК. Согласно материалам Минцифры РФ [5], планируется переход на отечественные ресурсы, что иллюстрирует важность обеспечения технологического суверенитета. Т.П. Павлова и соавторы [7] описывают цифровые тренды в управлении качеством продукции, что содействует повышению стандартов на всех этапах производственного цикла.

Ситуационный анализ, проведенный в сводке Минобороны [4] и публикации О. Сапожкова [8], демонстрирует текущие достижения и вызовы, связанные с масштабной цифровизацией ОПК. Указанные источники содержат количественные сведения о поставках, поднимают проблему «перегрева» военно-промышленного комплекса.

Итак, результаты ознакомления с современными материалами, литературой отражают разнообразие подходов к изучению темы: от стратегического и технического анализа до оценки влияния на экономическую безопасность. Однако остаются слабо освещёнными вопросы интеграции отечественных ИТ-решений, методик измерения эффективности цифровизации, влияния трансформации на малые предприятия, входящие в кооперацию ОПК.

### Результаты и обсуждение

В 2024 году российские предприятия оборонно-промышленного комплекса (ОПК) планируют поставить более 36 тыс. единиц ключевой военной техники, свыше 16,5 млн. средств поражения, а также около миллиона носимых вооружений, индивидуальных бронезащитных комплексов, средств связи, что существенно превышает объёмы, зафиксированные в 2022 и 2023 годах [4].

Для комплексного удовлетворения потребностей войсковых группировок была развернута система межведомственного взаимодействия. Она в реальном времени координирует действия федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций, холдингов, предприятий ОПК. Благодаря описываемой модели управления становится возможным не только оперативно решать возникающие проблемы, но и в срок выполнять гособоронзаказ [4].

Помимо отмеченного выше, Министерство обороны России круглосуточно контролирует все этапы производства — от выпуска ключевой продукции до её отправки в зоны выполнения задач специальной военной операции. На сборочных линиях, предприятиях, отвечающих за поставку комплектующих, установлены современные системы видеонаблюдения, обеспечивающие мониторинг производственных процессов в непрерывном режиме, в том числе, анализ количества задействованных работников и прогресса по реализации запланированных задач [4].

На графике, представленном на рисунке 1, видно, что значительный удельный вес прироста в экономике обеспечили ВПК, а также смежные отрасли.



Рис. 1. Динамика выпуска в отраслях с участием ВПК и гражданской промышленности (% год к году, 100% = 2019 год) [8]

Цифровизация оборонной промышленности представляет собой внедрение передовых разработок, в частности, искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение, Big Data, облачные вычисления, в целях повышения результативности, точности, гибкости в производственных и управленческих процессах [1, 3]. Эти инструменты создают подходящие условия для сокращения времени изготовления новых изделий, оптимизации ресурсной базы, повышения уровня информационной безопасности.

Особенность характеризуемой отрасли заключается в её высокой технологической чувствительности, где цифровизация становится не просто инструментарием, а ключевым фактором конкурентоспособности [10].

В начале осени 2024 года Министерство цифрового развития РФ объявило о создании программы, ориентированной на перевод оборонно-промышленных предприятий на использование отечественного программного обеспечения. Соответствующий проект, по словам главы ведомства Максута Шадаева, станет важнейшим шагом к достижению технологической самостоятельности объектов критической информационной инфраструктуры. Было отмечено, что организации ОПК в текущих условиях сталкиваются с ограниченными возможностями государственной поддержки, что значительно затрудняет переход на отечественные ИТ-решения. Для устранения этих барьеров

Минцифры совместно с профильными субъектами хозяйствования ведёт активную разработку поддерживающей программы. Завершение работы над соответствующим документом планируется в ближайшие месяцы [5].

Данная инициатива продолжает линию государственной политики, закреплённую указом Президента России, подписанным ранее. Он направлен на укрепление технологической независимости и запрещает приобретение иностранного ПО для объектов критической инфраструктуры без одобрения компетентных органов. Аналогичные ограничения распространяются на услуги, связанные с эксплуатацией зарубежных программных продуктов [5].

Максут Шадаев также сообщил, что с 1 января 2025 года использование зарубежного ПО на упомянутых ранее объектах государственными органами будет полностью запрещено. Эти шаги являются частью комплексного подхода к переходу на отечественные технологии. Данные меры не только усилят информационную безопасность, но и позволят сократить зависимость от иностранных поставщиков, обеспечивая более стабильное развитие ключевых отраслей экономики [5].

Далее следует обратиться к более детализированному рассмотрению конкретных векторов цифровой трансформации.

Так, применение алгоритмов ИИ предоставляет возможность решать сложные задачи — прогнозирование технических неисправностей, анализ угроз, оптимизация логистических цепочек. К примеру, нейронные сети задействуются для обработки больших объёмов информационных потоков, получаемых от беспилотных летательных аппаратов, и дают аналитические отчёты в режиме реального времени. В рамках концепции «умного производства» оборонные хозяйствующие субъекты оснащаются сетями датчиков, устройств, позволяющих собирать сведения о каждом этапе производственного цикла. Благодаря подобной модели повышается точность контроля за качеством продукции, сводится к минимуму человеческий фактор, обеспечивается оперативное обнаружение отклонений от установленных стандартов. Одной из наиболее значимых технологий в оборонной промышленности стали цифровые двойники — виртуальные модели реальных объектов. Они используются для испытаний сложных систем, моделирования боевых сценариев, а также в целях прогнозирования износа оборудования. С ростом уровня цифровизации существенно возрастают риски кибератак на характеризуемые предприятия. Для того, чтобы надёжно обеспечить конфиденциальность информации, задействуются системы многослойной защиты, блокчейн (для контроля доступа), распределённые базы данных.

Цифровые преобразования в оборонной промышленности привносят ряд ощутимых преимуществ (рис. 2):



Рис. 2. Ключевые преимущества цифровизации оборонной промышленности (составлено автором на основе [2, 6, 7, 9])

Так, инструменты компьютерного моделирования, а также виртуальной симуляции помогают существенно ускорить создание новых систем вооружения. Автоматизация контроля, внедрение стандартизированных процессов снижают вероятность ошибок, брака. А благодаря точным аналитическим данным организации, функционирующие в

рассматриваемой отрасли, имеют возможность оптимально распределять ресурсную базу, сокращая расходы на материалы, энергопотребление.

Несмотря на очевидные достоинства, положительные эффекты, процесс цифровой трансформации сопровождается рядом проблем.

К примеру, многие предприятия оборонной промышленности сталкиваются с нехваткой компетенций, устаревшей инфраструктурой, что затрудняет интеграцию современных технологий.

Интеграция digital-решений требует значительных финансовых инвестиций в обновление оборудования, разработку программного обеспечения, обучение персонала.

Использование новейших технологий сопряжено с повышением вероятности несанкционированного доступа к конфиденциальной информации. Как результат — требуются значительные усилия по созданию защищённых каналов связи, резервных систем хранения данных.

Относительно влияния цифровизации оборонной промышленности на экономику России целесообразно выделить следующие эффекты.

Так, в первую очередь, речь идёт о стимулировании инновационного развития. ОПК традиционно служит «драйвером» технологического прогресса. Цифровая трансформация усиливает эту роль, содействуя разработке и применению таких решений, как искусственный интеллект, большие данные, автоматизация. Эти новшества впоследствии адаптируются и для гражданских отраслей, расширяя их потенциал, увеличивая производительность.

Digital-технологии помогают значительно сократить затраты на производство, эксплуатацию вооружения. Внедрение систем управления жизненным циклом продукции и цифровых двойников оптимизируют использование ресурсов. Это уменьшает себестоимость, что, в свою очередь, способствует экономии бюджетных средств, выделяемых на государственный оборонный заказ.

Развитие digital-инфраструктуры, интеграция высокотехнологичных разработок требуют привлечения специалистов (IT, кибербезопасность, проектирование, аналитика данных и т. п.). Это сказывается на создании новых рабочих мест, повышении квалификации кадров, развитии человеческого капитала.

Ориентация на отечественные IT-решения в оборонной промышленности снижает зависимость России от иностранных технологий. Это даёт возможность минимизировать экономические риски, которые сопряжены с внешними санкциями, ограничениями, а также укрепляет стратегическую устойчивость страны.

Цифровизация ОПК оказывает положительное воздействие на смежные сектора — машиностроение, электроника и т. д. Их развитие происходит благодаря увеличению заказов на производство комплектующих, оборудования, программного обеспечения, требуемых для модернизации оборонных хозяйствующих субъектов.

Высокотехнологичная продукция ОПК, основанная на цифровых решениях, становится более привлекательной для зарубежных заказчиков. Это положительно отражается на росте экспорта, укреплении позиций РФ на международных рынках вооружений, что, в свою очередь, стимулирует поступление валютной выручки в экономику.

## Выводы

Цифровизация оборонной промышленности — это не просто этап технологической модернизации, а глубинное преобразование отрасли, которое изменяет её природу. На фоне глобальной нестабильности, усиливающейся конкуренции от того, насколько быстро и эффективно государство внедрит digital-технологии в характеризующий сектор, будет зависеть их стратегическая независимость, национальная безопасность.

Эти изменения требуют подхода, опирающегося на совершенствование нормативно-правовой базы, повышение уровня подготовки специалистов, развитие научной базы, обеспечивающей технологический суверенитет.

Цифровизация ОПК играет ключевую роль в экономике России. Она не только укрепляет обороноспособность, но и создаёт условия для роста производительности, инновационного развития, повышения технологической независимости. Обозначенные факторы способствуют формированию устойчивого, конкурентоспособного хозяйства, способного адаптироваться к вызовам современного мира.

Как представляется, в перспективе цифровая трансформация ОПК будет всё больше ориентироваться на интеграцию современных цифровых технологий, автономных систем. Такие решения помогут как ускорить разработку и производство, так и обеспечить адаптивность вооружения к изменяющимся условиям.

## Литература

- Ибатуллина А.А. Финансовая стратегия предприятия ОПК в условиях цифровизации / А.А. Ибатуллина, Б.Л. Ибатуллин // XI Международный молодежный симпозиум по управлению, экономике и финансам. Сборник научных трудов. — Казань: 2022. — С. 786-789.
- Киреева Н.А. Векторы цифровизации предприятий оборонно-промышленного комплекса в Российской Федерации / Н.А. Киреева, И.А. Ставицкий // Приоритеты развития экономики в условиях цифровизации. Материалы Международной научно-практической конференции. — Саратов: 2021. — С. 193-198.
- Курбанов А.Х. Проблематика оценки уровня цифровой трансформации оборонной промышленности и других отраслей народного хозяйства в контексте экономической безопасности / А.Х. Курбанов, Ж.В. Кочелаба // Актуальные проблемы военно-научных исследований. — 2022. — № 3 (23). — С. 19-25.
- Минобороны: ОПК в 2024 г. поставит ВС РФ 36 тыс. единиц техники и 16,5 млн средств поражения // URL: <https://www.interfax.ru/russia/942070> (дата обращения: 02.12.2024).
- Минцифры РФ готовит программу перехода компаний ОПК на российские ИТ-решения // URL: <https://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 02.12.2024).
- Михайлов С.В. Программно-целевой подход к развитию предприятий ОПК в современных условиях / С.В. Михайлов, А.В. Бабкин, В.В. Михайлов // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2023. — № 4-2. — С. 232-236.
- Павлова Т.П. Цифровизация в управлении качеством продукции / Т.П. Павлова, В.М. Алдошин, В.П. Панасенков // Вестник воздушно-космической обороны. — 2023. — № 1 (37). — С. 93-100.
- Сапожков О. Военно-промышленный перегрев // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6397842> (дата обращения: 02.12.2024).
- Тихонов А.А. Обеспечение эффективности функционирования предприятий оборонной промышленности в условиях рисков цифровизации экономики / А.А. Тихонов, С.В. Шкодинский // Прикладные экономические исследования. — 2023. — № 2. — С. 224-228.
- Шпак П.С. Аспекты проблематики цифровой трансформации предприятий ОПК / П.С. Шпак // Новые материалы и технологии в машиностроении. — 2024. — № 39. — С. 102-106.

## Digitalization of the defense industry and its impact on the Russian economy

Eroshin D.V.

Moscow International University

Modernization and innovative development of the defense industry are one of the key factors that determine the competitiveness and economic stability of Russia in the context of global technological transformation. The relevance of the topic under discussion is due to the need to increase the efficiency of enterprises of the military-industrial complex, as well as to ensure their successful and prompt adaptation to the challenges of the digital age, including import substitution in the field of information technology. The purpose of the study is to analyze the impact of digitalization in the field under consideration on the economic development of the Russian Federation, identify key related trends, positive effects (we are talking about systematization and description of advantages), existing barriers and restrictions. Among the most obvious contradictions, it is advisable to mention the discussion about the pace of implementation of digital technologies, the readiness of infrastructure and personnel, as well as the impact of digitalization on national security (including its economic link). It is summarized that successful transformations require an approach based on strategic planning, active and thoughtful use of domestic IT solutions, and integration of new developments into production processes. Digitalization has a complex impact, transforming both the industry enterprises themselves and related sectors. The article will be useful to specialists in the field of economics, management, defense industry, and public policy developers.

Keywords: information technology, military-industrial complex, industry, management, digitalization, Russian economy, economic security

## References

- Ibatullina A.A. Financial strategy of the defense industry enterprise in the context of digitalization / A.A. Ibatullina, B.L. Ibatullin // XI International Youth Symposium on Management, Economics and Finance. Collection of scientific papers. — Kazan: 2022. — pp. 786-789.
- Kireeva N.A. Vectors of digitalization of enterprises of the military-industrial complex in the Russian Federation / N.A. Kireeva, I.A. Stavitsky // Priorities of economic development in the context of digitalization. Materials of the International Scientific and Practical Conference. — Saratov: 2021. — pp. 193-198.

3. Kurbanov A.H. Problematics of assessing the level of digital transformation of the defense industry and other sectors of the national economy in the context of economic security / A.H. Kurbanov, J.V. Kochelaba // Actual problems of military scientific research. – 2022. – No. 3 (23). – Pp. 19-25.
4. Ministry of Defense: The defense industry in 2024 will supply the Armed Forces of the Russian Federation with 36 thousand units of equipment and 16.5 million weapons // URL: <https://www.interfax.ru/russia/942070> (date of application: 12/02/2024).
5. The Ministry of Finance of the Russian Federation is preparing a program for the transition of defense industry companies to Russian IT solutions // URL: <https://www.tadviser.ru/> (date of application: 12/02/2024).
6. Mikhailov S.V. Program-target approach to the development of defense industry enterprises in modern conditions / S.V. Mikhailov, A.V. Babkin, V.V. Mikhailov // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2023. – No. 4-2. – pp. 232-236.
7. Pavlova T.P. Digitalization in product quality management / T.P. Pavlova, V.M. Aldoshin, V.P. Panasenkov // Bulletin of Aerospace Defense. – 2023. – No. 1 (37). – Pp. 93-100.
8. Sapozhkov O. Military-industrial overheating // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6397842> (date of application: 12/02/2024).
9. Tikhonov A.A. Ensuring the efficiency of the functioning of defense industry enterprises in the context of risks of digitalization of the economy / A.A. Tikhonov, S.V. Shkodinsky // Applied economic research. – 2023. – No. 2. – pp. 224-228.
10. Shpak P.S. Aspects of the problems of digital transformation of defense industry enterprises / P.S. Shpak // New materials and technologies in mechanical engineering. – 2024. – No. 39. – pp. 102-106.

# Оценка роли Восточно-Сибирского региона в национальной экономике

## Захаров Сергей Викторович

Кандидат технических наук, доцент, Иркутский национальный исследовательский технический университет, ser1980@list.ru

## Миляуцкене Маргарита Юрьевна

аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет, margo\_mil@bk.ru

## Чжао Бонин

обучающийся высшей школы при Нанькайском университете, zhaochunlu@126.com

## Лю Фэнвэй

аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет, fenvej@yandex.ru

В ходе проведенного анализа регионов Восточной Сибири выявлено, что такие регионы, как Красноярский край и Иркутская область входят в ТОП-10 регионов России по показателю – валовый региональный продукт. Данные регионы являются лидерами в Сибирском федеральном округе по ряду показателей. Выявлено, что данные регионы смогли адаптироваться к сложным экономическим условиям. Множество компаний Красноярского края смогли перестроить свой основной вид экономической деятельности к сложным экономическим условиям, наладить цепочку поставок ресурсов, комплектующих и оборудования, перевозки грузов. Однако наблюдается отток населения в ряде регионов, что вызвано неудовлетворенностью жизнью населения качеством жизни, а именно развитостью инфраструктуры, материальным благополучием. Определено, что наилучшие показатели показывают те регионы, чья экономика преимущественно нацелена на внутренний рынок и в которых продолжаются крупные инвестиционные процессы. Основная роль связана с транспортными возможностями в страны Востока и глобального юга. Ведется активная борьба за доступ к основным транспортным маршрутам. Примером является Байкальский регион, который активно участвует в федеральных инициативах по развитию, особенно в сфере туризма. В качестве оценки роли регионов Восточной Сибири с целью разработки мероприятий по укреплению позиций по различным показателям в разрезе национальной экономики, представим инструмент оценки с помощью анализа иерархий. Ключевой особенностью является выбор наиболее рациональных альтернатив из общей совокупности за счет построения дерева критериев, позволяющего выбрать оптимальный выбор решения проблем региона. В качестве способа решения альтернативы строится матрица попарных сравнений, позволяющая с помощью качественной шкалы и преобразованием в баллы получить рациональное решение. По полученному значению мы пришли к выводу, что наиболее подходящим решением проблем в отстающих регионах является создание импортозамещающих и экспортно-ориентированных производств. Стоит обратить внимание на расширение механизмов государственной поддержки, пересматривая соотношение государственных и частных инвестиций и снижая минимальные требования к стоимости региональных проектов.

**Ключевые слова:** Восточная Сибирь, ВРП, СФО, промышленный сектор, индекс промышленного производства, миграция населения, метод анализа иерархий, оптимальный выбор решения, альтернативы решений, матрица попарных сравнений.

**Введение.** Ключевая роль Восточно-Сибирского региона в национальной экономике заключается в том, что это второй по величине территории после Дальнего Востока экономический район России. К приоритетным отраслям рыночной специализации региона относятся угольная промышленность, энергетика, цветная металлургия, особенно производство алюминия, химической промышленности, лесная промышленность. Аспектами, которыми определяется высокий потенциал экономического развития Восточной Сибири, являются богатая природными ресурсами база, выгодное географическое положение для азиатского рынка, а также развитая научная и образовательная инфраструктура.

**Цель исследования.** Целью исследования является оценка роли Восточно-Сибирского региона в национальной экономике.

**Материал и методы исследования.** В ходе исследования были использованы теоретические подходы к развитию региональных компаний отечественных авторов.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На территории Восточной Сибири имеются огромные запасы лесных ресурсов, успешно функционируют металлургические предприятия, угольные компании, а также осваиваются новые участки для добычи нефти и природного газа.

Выгодное географическое положение открывает новые возможности для выхода на азиатские рынки, а также позволило построить крупнейшие в России ГЭС (Саяно-Шушенская и Красноярская ГЭС на Енисее, Богучанская, Братская, Иркутская и Усть-Илимская ГЭС на Ангаре, а также Мамаканская ГЭС на реке Мамакан).

Развитая научная и образовательная база определяется исследованиями, проводимыми для нужд региона и страны. Крупнейшими научными организациями Восточной Сибири являются Иркутский научный центр, Иркутский институт химии им. А. Е. Фаворского, Институт земной коры, Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук (ФИЦ КНЦ СО РАН), Институт леса им. В.Н. Сукачева, Институт физики им. Л.В. Киренского, Институт химии и химической технологии, Институт вычислительного моделирования СО РАН, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутский государственный университет, Сибирский федеральный университет и т.д.

Согласно авторского подхода, актуальным является оценка Восточной Сибири в рамках сложных экономических условий. Поэтому для решения проблем важна оценка региона с различных аспектов.

На наш взгляд, особенно важным является анализ валового регионального продукта (далее – ВРП), как ключевого показателя экономического развития субъектов России. Его ключевой ролью является отображение валовой добавленной стоимости, генерируемой различными отраслями региона. ВРП представляет оценку результата работы всей экономики на той или иной территории, а от его объемов зависит размер налоговой базы. Объяснением служит то, что чем выше ВРП, тем больше ресурсов могут направить на социальные программы. Обеспечение социальной стабильности является приоритетной политической задачей органов государственной власти. На современном этапе становится важным политической и экономической стабильность, которая напрямую оказывает влияние на настроения общества.

Для понимания экономической ситуации сравним объем ВРП регионов Восточной Сибири за 2023 год на рисунке 1, отображающий состояние экономики.

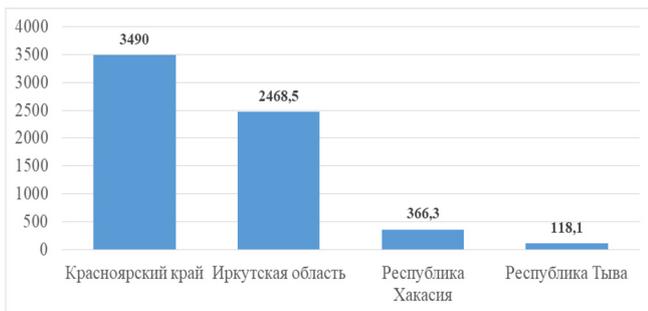


Рисунок 1 – Объем ВРП регионов Восточной Сибири за 2023 год, млрд. руб.

Согласно данному рисунку, Красноярский край занимает роль экономического лидера Восточной Сибири. Он находится на первом месте в регионе по объему отгруженных промышленных товаров, строительных работ, объему инвестиций в основной капитал. Красноярский край является одним из богатейших регионов страны.

По итогам 2022 года в рейтинг субъектов РФ по размеру ВРП вошла Иркутская область. На рисунке 2 отображен рейтинг регионов РФ по ВРП по итогам 2022 года в сравнении с более крупными территориями.

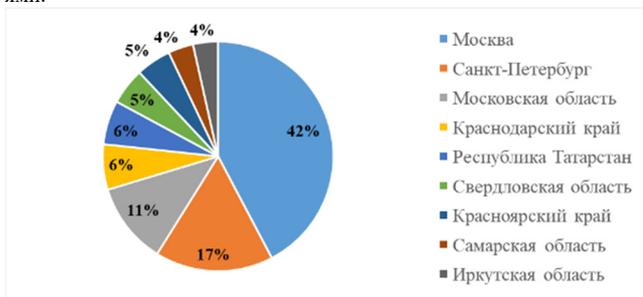


Рисунок 2 – Рейтинга ТОП-10 регионов РФ по ВРП по итогам 2022 года, млрд. руб.

Представленная диаграмма отображает долю ВРП в разрезе крупнейших субъектов. Первое место занимает Москва, при этом регионы Восточной Сибири – Красноярский край (7 место) и Иркутская область (9 место), соответственно.

Для более наглядного отображения, представим ретроспективный анализ динамики изменения показателя ВРП в целом по СФО за период 1998-2023 гг.

Данный график отображает изменение ВРП на фоне регионов Сибири, что говорит о высоких показателях в регионах Восточной Сибири (Красноярский край и Иркутская область) и относительно низких в Западной Сибири (Кемеровская, Новосибирская, Томская, Омская области, Алтайский край и Республика Алтай). Однако к значительно отстающим регионам Восточной Сибири относятся Республики Хакасия и Тыва.

На территории Восточной Сибири снизилось производство сельскохозяйственной продукции (-3,6%), однако в Сибирском федеральном округе снижение составило (-11,8%), а в целом по Российской Федерации (-1,1%).

Рейтинг регионов Восточной Сибири по показателю ВРП сохранялся в течении нескольких лет. Например, в 2021 году Красноярский край занимал лидирующие позиции, однако другие субъекты меняли позиции.

В большей степени ключевая деятельность регионов Восточной Сибири сосредоточена на таких видах экономической деятельности, как торговля (16,8%), транспортировка и хранение (11,2%), профессиональная, научная и техническая (6,4%) деятельность, деятельность в области информации и связи (4,1%).

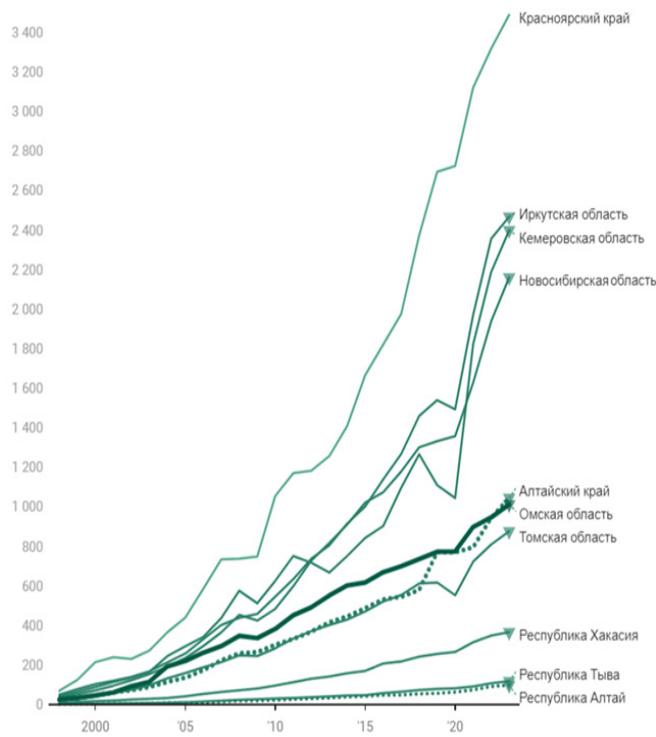


Рисунок 4 – Динамика изменения показателя ВРП в целом по СФО за период 1998-2023 гг., в млрд. руб.

Для понимания изменений в деятельности регионов отобразим изменения ВРП по субъектам Восточной Сибири за период 2022-2023 гг. на рисунке 5.

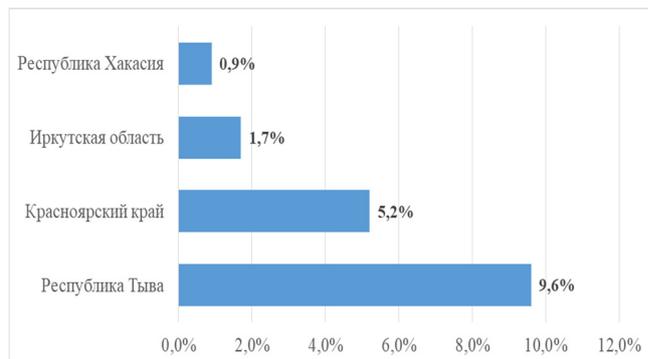


Рисунок 5 – Изменение ВРП по субъектам Восточной Сибири за период 2022-2023 гг.

Согласно представленному графику видно, что ВРП республики Тыва существенно возрос относительно остальных субъектов. Стоит отметить, что это изменение связано с реализацией индивидуальных программ развития, касающихся реального сектора экономики в сфере промышленности, строительства, сельского хозяйства и транспорта.

Федеральной службой государственной статистики опубликован отчет о динамике промышленного производства в РФ. Объемы промышленного производства в 2023 году в России выросли в сравнении с аналогичным периодом 2022 года на 2,6%.

Однако объемы промышленного производства, а именно отгрузка промышленных товаров, в 2023-м году отрицательная динамика затронула Красноярский край (-2,3%), Республику Тыву (-2,8%) и Иркутскую область (-3%).

Стоит отметить, что индекс промышленного производства по федеральным округам РФ за 2023 г. к 2002 г. в целом по стране вырос на 3,5%, однако по СФО показатель ВРП снизился на 1,4%. На рисунке 6 отображен индекс промышленного производства.

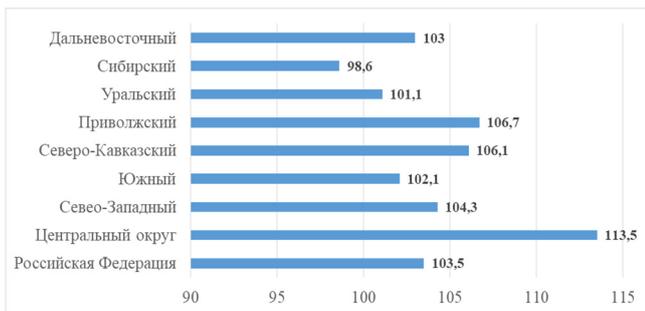


Рисунок 6 – Индекс промышленного производства по федеральным округам РФ 2023 г. к 2022 г., в %

Действующие с начала 2022 года санкции против России ставят в уязвимое положение экспортно-ориентированные отрасли. Так, негативная динамика наблюдается в значимом для Красноярского края сегменте обработки древесины (-8,6%). Главной причиной является снижение объема производства пиломатериалов на 7,0%. Из-за сокращения рынка сбыта в «недружественных» странах, ограничения экспорта отразились на снижении (-44,5%) производства топливных гранул (пеллет), а также ДСП и фанеры (-16,9%).

Несмотря на текущую экономическую обстановку в промышленном секторе воздействуют не только санкции по отношению к России. Множество компаний Красноярского края смогли перестроить свой основной вид экономической деятельности к сложным экономическим условиям, наладить цепочку поставок ресурсов, комплектующих и оборудования, а также перевозки грузов.

На стремительное экономическое развитие промышленного сектора повлияло множество ограничивающих факторов. В компаниях добывающей сферы наблюдается сокращение объемов добычи нефти в связи с принятыми ограничениями сделки ОПЕК+. Снижение добычи затронуло Республику Хакасию (-5,4%).

На территории Иркутской области отмечается снижение объемов промышленного производства по итогам 2023 года на 3%. К главным барьерам развития промышленности относятся низкая пропускная способность железных дорог и снижение объемов отгрузки готовой продукции.

Согласно статистическому отчету в 2023 году среди регионов СФО индекс промышленного производства колебался от 103,1% в Республике Хакасия до 96,2% в Иркутской области и в целом по СФО варьировался в размере 100%. Наблюдалось снижение объемов промышленного производства в Восточной Сибири в Республике Тыва (на 2,0%), Красноярском крае (на 2,2%) и Иркутской области (на 3,8%).

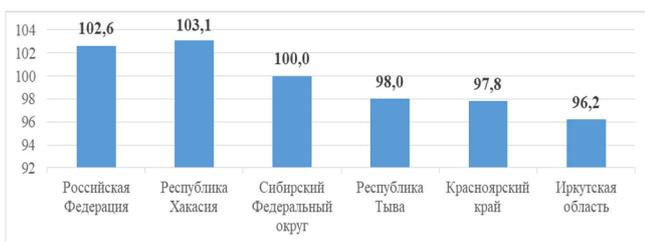


Рисунок 7 – Индекс промышленного производства по субъектам Восточной Сибири в разрезе Российской Федерации и Сибирского федерального округа, в %

Данный рисунок демонстрирует явного лидера в регионе, а именно Республику Хакасия (103,1%), однако Республика Тыва (98,0%), Красноярский край (97,8%) и Иркутская область (96,2%) отметили снижение. На фоне показателей РФ и СФО, кроме Хакасии, остальные регионы существенно отстают.

Измерение уровня экономического развития региона и благополучия населения с помощью показателя ВРП и индекса промышленного производства не отображает инвестиционной привлекательности и особенности одного региона над другими. Поэтому для более адекватной оценки региона предложено оценить изменение численности населения.

Согласно оценке Росстата, на начало 2024 г. население России составляло 146,2 млн. человек. За 2023 г. снизилось на 290,6 тыс. человек

(на 0,2%). В 2022 г. показатель сократился на 564,7 тыс. человек, что связано с миграционным приростом населения, связанным с особенностью регистрации выбытий из России в 2021 и 2022 годах. Однако в 2023 году миграционный прирост населения учитывает ненулевое сальдо внутренней миграции, а именно увеличилось на 94,6 тыс. человек.

В 2022 г. миграционный прирост компенсировал лишь немногим более 10% естественной убыли населения, в 2023 г. – 41,3%. Если учитывать только международную миграцию, компенсация естественной убыли в 2023 г. составила 22,2%, что также является крайне низким показателем. В таблице 1 отображено изменение миграции населения за период январь-июль 2024 года.

Таблица 1  
Изменение миграции населения по субъектам Восточной Сибири за период январь-июль 2024 года

Субъект	Период январь-июль 2024 г.			Миграционный прирост/убыль период за январь-июль 2023 г.
	Кол-во прибывших	Кол-во выбывших	Прирост / убыль	
СФО	225716	236637	-10921	519
Республика Тыва	5446	5143	303	68
Республика Хакасия	10231	9661	570	661
Красноярский край	61500	63220	-1720	4565
Иркутская область	23208	26327	-3119	-990

Представленная таблица отображает существенную убыль в целом по СФО (-10921), а также Красноярском крае (-1720) и Иркутской области (-3119). Однако Республики Хакасия и Тыва демонстрируют прирост. Относительно 2023 года показатели значительно снизились, что говорит о значительной миграции.

Если предположить, что отток населения из регионов вызван неудовлетворенностью жизнью в этих регионах, то определяющий данную динамику фактор можно обобщенно обозначить как качество жизни, которое охватывает объективные критерии (уровень жизни, развитость инфраструктуры, материальное благополучие), а также субъективные критерии (образование, компетенции, опыт, религия).

Западный рынок, как единое целое, перестал быть актуальным для сибирских экспортеров. В 2022 году еще существовали определенные перспективные направления, тогда как сегодня объемы поставок снизились до уровней, наблюдаемых в 1990-х годах, и эта тенденция продолжается. Основная роль теперь отводится транспортным возможностям в страны Востока и глобального Юга. Ведется активная борьба за доступ к основным транспортным маршрутам.

Наилучшие показатели показывают те регионы, чья экономика преимущественно нацелена на внутренний рынок и в которых продолжается реализация крупных инвестиционных процессов. Это касается, например, Байкальского региона или малых субъектов, которые активно участвуют в федеральных инициативах по развитию, особенно в сфере туризма.

В качестве оценки роли регионов Восточной Сибири с целью разработки мероприятий по укреплению позиций по различным показателям в разрезе национальной экономики, представим инструмент оценки методом анализа иерархий. Метод анализа иерархий представляет собой инструмент системного подхода к решению сложных задач в условиях неопределенности. Его ключевой особенностью является выбор наиболее рациональных альтернатив из общей совокупности. На рисунке 8 представим дерево критериев, позволяющих на их основе выбрать оптимальный выбор решения проблем региона.

В качестве способа решения альтернативы строится матрица попарных сравнений, позволяющая с помощью качественной шкалы и преобразованием в баллы получить рациональное решение. Баллы присваиваются группой экспертов следующим образом: равно (=1), лучше (=3), значительно лучше (=5), и напротив, хуже (=1/3), значительно хуже (=1/5). В качестве примера отобразим схему в таблице 2, отражающую матрицу попарных сравнений.

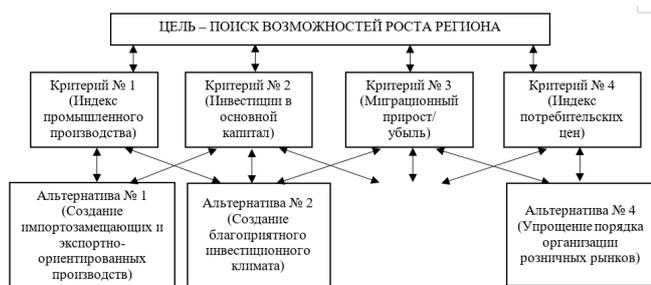


Рисунок 8 – Дерево критериев выбора оптимального решения проблем региона

Таблица 2  
Схема матрицы попарных сравнений выбранных критериев

	Индекс промышленного производства	Инвестиции в основной капитал	Миграционный прирост/убыль	Индекс потребительских цен
Индекс промышленного производства	1	1/3	3	1/5
Инвестиции в основной капитал	3	1	1/5	1
Миграционный прирост/убыль	1/3	1	1	3
Индекс потребительских цен	5	3	1/3	1

На следующем этапе формируются аналогичные матрицы сравнения альтернатив по каждому представленному критерию, отображенные в таблице 3.

Таблица 3  
Схема матрицы попарных сравнений выбранных критериев

Критерий	Альтернатива №1	Альтернатива №2	Альтернатива №3	Альтернатива №4	Критерий	Альтернатива №1	Альтернатива №2	Альтернатива №3	Альтернатива №4	
<b>Индекс промышленного производства</b>	Альтернатива №1	1	1/3	1/5	3	Альтернатива №1	1	1/5	1/3	3
	Альтернатива №2	1/5	1	1	5	Альтернатива №2	1/5	1	5	3
	Альтернатива №3	3	5	1	1/5	Альтернатива №3	1	3	1	1/3
	Альтернатива №4	1	1/3	3	1	Альтернатива №4	3	5	1/3	1
	<b>Миграционный прирост/убыль</b>	Альтернатива №1	Альтернатива №2	Альтернатива №3	Альтернатива №4	<b>Индекс потребительских цен</b>	Альтернатива №1	Альтернатива №2	Альтернатива №3	Альтернатива №4
Альтернатива №1	1	5	1/3	5	Альтернатива №1	1	1	1/3	3	
Альтернатива №2	3	1	3	1/3	Альтернатива №2	3	1	1/5	3	
Альтернатива №3	1	1/5	1	5	Альтернатива №3	3	1/5	1	1/3	
Альтернатива №4	1	1/3	3	1	Альтернатива №4	1	1/3	5	1	

Далее определяются суммы элементов для определенного столбца матрицы, затем делятся элементы матрицы на сумму элементов, что позволит нормировать матрицу. Операция нормирования матрицы отображена в таблице 4.

Таблица 4  
Нормирование матрицы

	Индекс промышленного производства	Инвестиции в основной капитал	Миграционный прирост/убыль	Индекс потребительских цен
Индекс промышленного производства	1	1/3=0,33	3	1/5=0,2
Инвестиции в основной капитал	3	1	1/5=0,2	1
Миграционный прирост/убыль	1/3=0,33	1	1	3
Индекс потребительских цен	5	3	1/3=0,33	1
Сумма	9,33	5,33	4,53	5,2

На следующем этапе определяем сумму значений столбцов в таблице 5.

Таблица 5  
Суммирование столбцов матрицы

	Индекс промышленного производства	Инвестиции в основной капитал	Миграционный прирост/убыль	Индекс потребительских цен
Индекс промышленного производства	1/9,33=0,1	0,33/5,33=0,061	3/4,53=0,66	0,2/5,2=0,038
Инвестиции в основной капитал	3/9,33=0,32	1/5,33=0,18	0,2/4,53=0,044	1/5,2=0,192
Миграционный прирост/убыль	0,33/9,33=0,035	1/5,33=0,18	1/4,53=0,22	3/5,2=0,576
Индекс потребительских цен	5/5,33=0,93	3/5,33=0,56	0,33/4,53=0,072	1/5,2=0,19
Сумма	1,385	0,981	0,996	0,996

Далее вычисляем вес в долях и % для каждого показателя в таблице 6.

Таблица 6  
Вычисление веса в долях и %

	Индекс промышленного производства	Инвестиции в основной капитал	Миграционный прирост/убыль	Индекс потребительских цен	Среднее значение (вес в долях)	Вес в %
Индекс промышленного производства	1/9,33=0,1	0,33/5,33=0,061	3/4,53=0,66	0,2/5,2=0,038	0,214	21,4%
Инвестиции в основной капитал	3/9,33=0,32	1/5,33=0,18	0,2/4,53=0,044	1/5,2=0,192	0,184	18,4%
Миграционный прирост/убыль	0,33/9,33=0,035	1/5,33=0,18	1/4,53=0,22	3/5,2=0,576	0,252	25,2%
Индекс потребительских цен	5/5,33=0,93	3/5,33=0,56	0,33/4,53=0,072	1/5,2=0,19	0,438	43,8%

В ходе проведенных расчетов вычисляется весомый критерий оценки региона. В нашем случае, индекс потребительских цен (43,8%) является наиболее значимым критерием оценки региона. На следующем этапе немаловажным условием становится принятие решения.

Поэтому определяем альтернативу в рамках данного критерия в таблице 7.

**Таблица 7**  
Суммирование столбцов выбранных альтернатив

Индекс потребительских цен	Альтернатива №1	Альтернатива №2	Альтернатива №3	Альтернатива №4
Альтернатива №1	1	5	1/3=0,33	5
Альтернатива №2	3	1	3	1/3=0,33
Альтернатива №3	1	1/5=0,2	1	5
Альтернатива №4	1	1/3=0,33	3	1
Сумма	6	6,53	7,33	11,33

И далее получаем значения по индексу потребительских цен в таблице 8.

**Таблица 8**  
Значения по индексу потребительских цен

Индекс потребительских цен	Альтернатива №1	Альтернатива №2	Альтернатива №3	Альтернатива №4
Альтернатива №1	1/6=0,16	5/6,53=0,76	0,33/7,33=0,045	5/11,33=0,44
Альтернатива №2	3/6=0,5	1/6,53=0,15	3/7,33=0,4	0,33/11,33=0,029
Альтернатива №3	1/6=0,16	0,2/6,53=0,03	1/7,33=0,13	5/11,33=0,44
Альтернатива №4	1/6=0,16	0,33/6,53=0,05	3/7,33=0,4	1/11,33=0,088

В таблице 9 получаем выбор альтернативы с учетом выбранного критерия.

**Таблица 9**  
Выбор альтернативы с учетом выбранного критерия «Индекс потребительских цен»

Индекс потребительских цен	Альтернатива №1	Альтернатива №2	Альтернатива №3	Альтернатива №4	Вес в долях	Вес в %
Альтернатива №1	0,16	0,76	0,045	0,44	0,35	35
Альтернатива №2	0,5	0,15	0,4	0,029	0,26	26
Альтернатива №3	0,16	0,03	0,13	0,44	0,19	19
Альтернатива №4	0,16	0,05	0,4	0,088	0,17	17

По полученному значению мы пришли к выводу, что наиболее подходящим решением проблем в отстающих регионах является создание импортозамещающих и экспортно-ориентированных производств.

Заключение. На фоне множества проблем, замедляющих темпы экономического развития регионов Восточной Сибири, необходимо принятие неординарных управленческих решений. На наш взгляд, особую роль и играет создание импортозамещающих и экспортно-ориентированных производств в субъектах Восточной Сибири. Для создания благоприятного инвестиционного климата целесообразно предпринять целый ряд решительных шагов.

Стоит обратить внимание на расширение механизмов государственной поддержки, пересматривая соотношение государственных и частных инвестиций и снижая минимальные требования к стоимости региональных проектов.

### Литература

1. Бабасев К. В. Роль Сибири и Дальнего Востока в «восточном повороте» российской экономики // Восточная Азия: факты и аналитика. 2024. № 2. С. 6–19. DOI: 10.24412/2686-7702-2024-2-6-19
2. Меркурьев В. В., Мягков Е. В., Харитонов А. В., Колупаева А. А. Оценка социально-экономического положения и потенциала развития сибирского федерального округа // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2022. № 4 (72). С. 1–15.

3. Меркурьев В. В., Мягков Е. В., Косинский П. Д., Чупрякова А. Г. Обоснование экономической целесообразности развития агломераций муниципальных образований в Сибирском федеральном округе // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2022. № 4 (72). С. 1–17

4. Безруков Л. А. Сибирь на постсоветском этапе: трансформация территориальной структуры экономики и системы расселения // Региональная научная политика и практика. 2022. Т. 4. № 1. С. 7–27. DOI: <https://doi.org/10.1111/rsp3.12290>.

5. Красноштанова Н. А. Устойчивость местных сообществ в новом нефтегазовом регионе: случай Восточной Сибири // Устойчивое развитие. 2023. № 15 (12). С. 92–93. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15129293>.

6. Крюков В. А., Лавровский Б. Л., Селиверстов В. Е., Суслов В. И. Вектор развития Сибири: на основе сотрудничества и взаимодействия // Исследования экономического развития России. 2020. № 31. С. 495–504.

7. Пляскина Н. И., Харитонов В. Н., Вижина И. А. Политика региональных органов власти по формированию нефтегазохимических кластеров Восточной Сибири и Дальнего Востока // Региональные исследования в России. 2017. № 7. С. 225–236.

8. Блауца В. И. Развитие платформенной экономики в России: возможные негативные последствия для сибирских и дальневосточных регионов // Журнал Забайкальского государственного университета. 2020. № 9. С. 75–83.

9. Фельдман А. Л., Подолянец Л. А. Формирование экономико-географического имиджа Восточной Сибири как субъекта и объекта стратегических инвестиций в нефтегазовый комплекс // Международный журнал энергетической экономики и политики. 2017. № 7 (2). С. 360–366.

10. Как Сибирь поможет развернуть российскую экономику на Восток / РБК Отрасли. 2023. URL: <https://www.rbc.ru/industries/news/651fc16d9a79476386445625>

11. Экономика Сибири и Дальнего Востока : текущий указ. лит. [Электронный ресурс]. Вып. 6 / Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отд. Рос. акад. наук ; сост.: И. Л. Захаров, Я. Х. Мальсагова, Т. Г. Неродовская, Н. А. Соловьев. – Новосибирск : ГПНТБ СО РАН, 2023. – 192 с.

12. Лукьяненко Р. Ф. Качество жизни регионов Сибири: дифференциация и комплексная оценка // Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2023. № 1. С. 175–223. DOI: 10.47711/2076-3182-2023-1-175-223

13. Как изменился индекс промышленного производства в регионах СФО по итогам I полугодия 2023 года? / Континент Сибирь. 2023. URL: <https://ksonline.ru/503347/kak-izmenilsya-indeks-promyshlennogo-proizvodstva-v-regionah-sfo-po-itogam-i-polugodiya-2023-goda/>

14. Усс А. В., Крюков В. А., Баранов А. О., Суслов Н. И. Раскрыть потенциал Азиатской России // Эксперт. 2022. № 47. С. 34–40.

15. Сибирский федеральный округ / Федеральная служба государственной статистики. 2024. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/511>

16. Доклад Федеральной службы государственной статистики «Социально-экономическое положение Сибирского федерального округа в 2023 году

17. Путеводитель по бюджету Красноярского края / Министерство финансов Красноярского края. 2024. URL: <http://minfin.krskstate.ru/openbudget/book>

18. Денисенко М. Б., Кваша Е. А., Мкртчян Н. В., Харькова Т. Л. Демография и миграция. Тренды. События. Цифры // Институт демографии ВШЭ. 2024. № 1. С. 1–14. URL: <https://stratpro.hse.ru/mirror/pubs/share/944830743.pdf>

### Assessment of the role of the East Siberian region in the national economy

Zakharov S.V., Miliutskene M.Yu., Zhao Bonin, Liu Feng Wei  
Irkutsk National Research Technical University, High school at Nankai University, China  
This article analysis of the regions of Eastern Siberia revealed that regions such as the Krasnoyarsk Territory and the Irkutsk Region are among the TOP 10 regions of Russia in terms of gross regional product. These regions are leaders in the Siberian Federal District in a number of indicators. It revealed that these regions were able to adapt to difficult economic conditions. Many companies in the Krasnoyarsk Territory were able to adapt their main economic activity to difficult economic conditions, establish a supply chain of resources, components and equipment, and transport goods. However, there is an outflow of population in a number of regions, which caused by dissatisfaction with the quality of life of the population, namely, the development of infrastructure and material well-being. It is determined that the best

indicators shown by those regions whose economy focused on the domestic market and in which large investment processes are continuing. The main role related to transport opportunities to the countries of the East and the global South. There is an active struggle for access to the main transport routes. An example is the Baikal region, which actively participates in federal development initiatives, especially in the field of tourism. As an assessment of the role of the regions of Eastern Siberia in order to develop measures to strengthen their positions on various indicators in the context of the national economy, we present an assessment tool using hierarchy analysis. The key feature is the selection of the most rational alternatives from the total by building a tree of criteria that allows you to choose the optimal solution to the problems of the region. As a way to solve the alternative, a matrix of pairwise comparisons constructed, which makes it possible to obtain a rational solution using a qualitative scale and conversion to points. Based on the value obtained, we concluded that the most appropriate solution to the problems in the lagging regions is the creation of import-substituting and export-oriented industries. It is worth paying attention to expanding the mechanisms of state support, reviewing the ratio of public and private investments and reducing the minimum cost requirements for regional projects.

Keywords: Eastern Siberia, GRP, Siberian Federal District, industrial sector, industrial production index, population migration, hierarchy analysis method, optimal choice of solutions, alternatives to solutions, matrix of pairwise comparisons.

#### References.

1. Sysoeva N. M. Eastern Siberia in the new geopolitical space // *Journal of the Siberian Federal University. Humanities*. 2023;16(9):1497-1503.
2. Sherin E. A. Foreign trade cooperation of Mongolia and Siberian regions // *Geographical Bulletin*. 2023;1(64):44-50.
3. Zheleznyak M.N., Serikov S.I., Shats M.M. The modern stage of the creation of the GTS "POWER of SIBERIA-2": problems and prospects // *Izvestiya Altayskogo secession of the Russian Geographical Society*. 2021;2(61):27-39.
4. Kuklina V. V. Comparative analysis of the economy of the northern communities of Siberia in a global context // *Successes of modern natural science*. 2016;7:128-131.
5. Galieva V. A. Modernization of regional investment institutions for the development of Eastern Siberia // *Business education in the knowledge economy*. 2024;1:32-35.
6. Teterin Yu. A. Integration of Siberian regions into the system of foreign economic relations of APEC countries // *Young Scientist*. 2016;25 (129):403-407.
7. Kryukov V. A. The study of the Siberian economy: continuity and integrity // *Regional studies in Russia*. 2019;9(2):107-117.
8. Rudneva V. A. Industrial Production Potential and Foreign Economic Relations of Eastern Siberia // *Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia*. 2023;(5):151-159.
9. Rudneva V. A. Assessing the reindustrialization potential of regions of eastern Siberia // *Geography and Natural Resources*. 2019;(4):176-183.
10. Sukhodolov Y. A. Modern specifics and prospects of development of foreign trade cooperation between the Irkutsk region and the People's Republic of China // *Russian & Chinese Studies*. 2019;1(3):49-57.
11. Bezrukov L. A. Territorial structure of the economy and population of the Baikal Region: features // *Trends and Prospects*. 2019;5:8-26.
12. Baikal Entrepreneurs Forum: business presentation and international cooperation, IrkutskMedia. 2019. URL: <https://irkutskmedia.ru/news/844989/>.
13. Business development issues were discussed by the Government of the Angara Region and the Chamber of Commerce of Eastern Siberia, IrkSib. News of the Irkutsk region. 2024. URL: <https://irksib.ru/allnews/16-economics/44642-voprosy-razvitiya-biznesa-obsudili-pravitelstvo-priangarya-i-tpp-vostochnoj-sibiri>.
14. The Governor of the Irkutsk Region noted the role of the Chamber of Commerce and Industry of Eastern Siberia in the development of international cooperation, the Chamber of Commerce and Industry of Eastern Siberia. 2024. URL: <https://vs.tpprf.ru/ru/news/536365/>.
15. In Irkutsk, he began working at the Baikal International Airport, Irkutsk region. Official portal. 2024. URL: <https://irkobl.ru/news/3670738/>.
16. Business Mission of Uzbekistan in Irkutsk, National Information Agency of Uzbekistan – UZ. 2024. URL: [https://uza.uz/ru/posts/biznes-missiya-uzbekistana-v-irkutske\\_488180](https://uza.uz/ru/posts/biznes-missiya-uzbekistana-v-irkutske_488180).
17. The Bank may begin to develop in 2021, combining the regions of Eastern Siberia into a single program. URL: <https://riamoda.ru/news/bangladesh-nameren-razvivat-vzaimootnosheniya-s-regionami-vostochnoj-sibiri-v-sfere-legproma.html>.
18. What the Siberian regions will lose with the departure of foreign companies, Rossiyskaya Gazeta – Economics of Siberia: No.145(8793), 2022. URL: <https://rg.ru/2022/07/07/reg-sibfo/cto-poteriaut-sibirskie-regiony-s-uhodom-zarubezhnyh-kompanij.html>.
19. Eastern Siberia / Higher School of Economics. – 2024. URL: <https://regionalhistory.hse.ru/region/vostochnaya-sibir/?type=CNgrsZpL>.
20. The economy of Eastern Siberia URL: [https://foxford.ru/wiki/geografiya/hozajstvo-vostochnoj-sibiri?srsId=AfmBOosUdVmcwqgN3ChRgGWlWjd01d7x0D59ThImXNUB\\_LBh3qYiGp](https://foxford.ru/wiki/geografiya/hozajstvo-vostochnoj-sibiri?srsId=AfmBOosUdVmcwqgN3ChRgGWlWjd01d7x0D59ThImXNUB_LBh3qYiGp).
21. Which businesses in Krasnoyarsk are owned by founders from "unfriendly" EU countries / Prospect Mira. 2023. URL: <https://pmira.ru/news/2023-06-30/kakimi-biznesami-v-krasnoyarske-vladyut-uchrediteli-iz-nedruzhestvennyh-stran-es-2968090>.
22. What does a business from the "unfriendly" Great Britain and the USA do in Krasnoyarsk / Prospect Mira. 2023. URL: <https://pmira.ru/news/2023-06-21/vr-zapchasti-i-haytek-chem-zanimaetsya-v-krasnoyarske-biznes-iz-nedruzhestvennyh-stran-2958099>.

# Международная экономика и бизнес в Восточной Сибири: региональный аспект

## Захаров Сергей Викторович

Кандидат технических наук, доцент, Иркутский национальный исследовательский технический университет, ser1980@list.ru

## Ли Цзиньшуан

аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Jinshuang.ru@gmail.com

## Захлебная Кира Артёмовна

студент, Иркутский национальный исследовательский технический университет, kiramalis05@gmail.com

В рамках проведенного исследования проанализированы особенности Восточной Сибири, оценены конкурентные преимущества ее субъектов, а именно активное функционирование промышленных объектов в сфере металлургии, химической, нефтегазовой, машиностроительной и лесной отраслей. Выявлено, что успешное развитие изученных субъектов Восточной Сибири напрямую связано с развитой транспортной инфраструктурой и относительно низкими тарифами на электроэнергию, что является привлекательным аспектом для большинства иностранных компаний с целью локализации собственных производств. Однако удалось доказать, что введение санкций со стороны «недружественных» стран негативно отразилось на ведении международного бизнеса в Красноярском крае и Иркутской области. Определено, что в Восточной Сибири объем поступления прямых иностранных инвестиций значительно снизился, что связано со снижением инвестиционной активности со стороны стран-офшоров (Кипр, Британские Виргинские острова). Детальный анализ компаний позволил выявить особую роль многих стран с точки зрения ведения бизнеса в субъектах Восточной Сибири, а именно Германии, Нидерландов, Италии, Испании, Дании, Ирландии, Великобритании и США. В рамках статьи структурирована система мер поддержки предпринимательства, включающая льготное налогообложение, государственные гарантии, выгодное кредитование, субсидирование и проведение международных выставочных мероприятий. В статье сформулированы перспективы переориентации российской государственной политики на восток на фоне реализации проекта «Сила Сибири-2», что в долгосрочной перспективе может дать положительный экономический эффект для субъектов Восточной Сибири. В свою очередь, важно привлечение транснационального капитала за счет поддержки местного предпринимательства через локализацию сферы производства и услуг, а также стимулирование формирования совместных предприятий с резидентами территории. Определено, что на Восточную Сибирь особенно может повлиять внедрение регионального экспортного стандарта. Его ключевой ролью является привлечение новых компаний в экспортную деятельность, оказывая компаниям региона поддержку по вопросам развития производственной, экспортной и инвестиционной деятельности. В целях совершенствования региональной инвестиционной политики на 2025 год местным властям следует проводить работу в рамках задач, поставленных на федеральном уровне. Становится важным системное информирование инвесторов и формирование механизмов обратной связи.

**Ключевые слова:** Восточная Сибирь, иностранные компании, прямые иностранные инвестиции, офшор, международный бизнес, санкционное давление, малый и средний бизнес.

**Введение.** Сибирь является обширной, с точки зрения географического расположения, территорией в азиатской части России, простирающаяся от Уральских гор до Востока, и имеющая огромные запасы природных ресурсов. Сибирь принято разделять на Западную и Восточную. Каждая ее часть обладает рядом сравнительных конкурентных преимуществ. Но на наш взгляд, особенно актуальным является изучение Восточной Сибири в рамках привлечения международного бизнеса на фоне геополитической напряженности, суровым климатом, слабо развитой инфраструктурой и меньшей доли населения по сравнению с Западной Сибирью.

**Цель исследования.** Целью исследования является анализ особенностей Восточной Сибири, оценка конкурентных преимуществ ее субъектов, а именно активное функционирование промышленных объектов в сфере металлургии, химической, нефтегазовой, машиностроительной и лесной отраслей.

**Материал и методы исследования.** В ходе исследования были использованы теоретические подходы к развитию региональных компаний отечественных авторов.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Территория Восточной Сибири занимает площадь размером 3 371 816 км<sup>2</sup> и является регионом, охватываемым различными ландшафтами, включающими степи, арктические пустыни, густые лиственные леса и обширную протяженность гор. Восточно-Сибирский регион состоит из таких субъектов, как Республика Тыва, Республика Хакасия, Красноярский край и Иркутская область. На рисунке 1 представлена карта Восточно-Сибирского региона.



Рисунок 1 – Территория Восточно-Сибирского региона

Регион охватывает Юг и Север крайних границ России. Ранее в Восточную Сибирь входили Республика Бурятия и Забайкальский край, однако 3 ноября 2018 года их включили в состав Дальневосточного федерального округа.

По данным на 2024 год население Восточно-Сибирского региона составляет 6 042 376 чел. и демонстрирует тенденцию к снижению, а именно за 10 лет численность в регионе снизилась на 200 тыс. человек. Однако на фоне данной ситуации Красноярск является городом численностью выше миллиона человек, при этом наблюдаются темпы роста. Стоит отметить, что большинство городов Восточной Сибири расположены в южной части.

Ключевой особенностью Восточно-Сибирского региона является активное функционирование промышленных объектов в сфере металлургии, химической, нефтегазовой, машиностроительной и лесной отраслей. Развитие металлургических компаний связано с относительно дешёвыми тарифами на электроэнергию. Немаловажную роль в ВРП

региона играют машиностроительные предприятия, сосредоточенные в г. Иркутске («Иркутский авиационный завод», «Иркутский завод тяжелого машиностроения»), г. Ангарске («Восточно-Сибирский машиностроительный завод»), г. Красноярске (АО «Красноярский машиностроительный завод»), ООО «Красноярские машиностроительные компоненты») и г. Абакане (РМ Рейл Абаканвагонмаш).

Восточная Сибирь занимает второе место по объемам заготовки и переработки лесных ресурсов в России. В Восточно-Сибирском регионе успешно ведут деятельность такие крупные деревообрабатывающие компании, как ООО «Енисейский фанерный комбинат» (г. Красноярск), ОАО «Группа «Илим» в г. Братске, г. Усть-Илимске, Усть-Илимском и Чунском районах.

Успешное развитие химической промышленности обусловлено развитием компаний в г. Ачинск, г. Усолье-Сибирское, г. Ангарск и г. Красноярск.

Что касается транспортной инфраструктуры в Восточной Сибири, то она сосредоточена в большей степени в южных окрестностях в форме железнодорожных Транссибирской и Байкало-Амурской магистралей. На севере активно используется речной транспорт, открывающий доступ в сторону Северного морского пути. Транспортная инфраструктура является одним из элементов, способствующих развитию не только для развития местных компаний, но и открывает новые возможности для привлечения зарубежного капитала.

Ключевым аспектом оценки эффективности региона является движение трансграничного капитала и успешное функционирование зарубежных компаний. Поступление и отток иностранного капитала имеет важное значение на зарубежный бизнес. В табл. 1 представлены масштаб и плотность присутствия иностранных компаний, зарегистрированных юридическими и физическими лицами, на территории Восточной Сибири.

**Таблица 1**  
Количество зарегистрированных иностранных компаний в разрезе регионов Восточной Сибири

Регион	Число иностранных компаний	Доля местных компаний	Число иностранных компаний на 100 тыс. чел.
Красноярский край	261	52,0	7,5
Хакасия	32	18,8	16,5
Тыва	20	35	20

Согласно изучению информационных источников, выявлено то, что в Восточной Сибири объем поступления прямых иностранных инвестиций снизился. На рисунке 2-3 отобразим объем поступлений и оттока иностранных инвестиций по субъектам Восточной Сибири в сравнении 2022 и 2018 годов.



**Рисунок 2** – Объем поступлений иностранных инвестиций в субъекты Восточной Сибири в 2022 году по сравнению с 2018 годом, млн долл. США

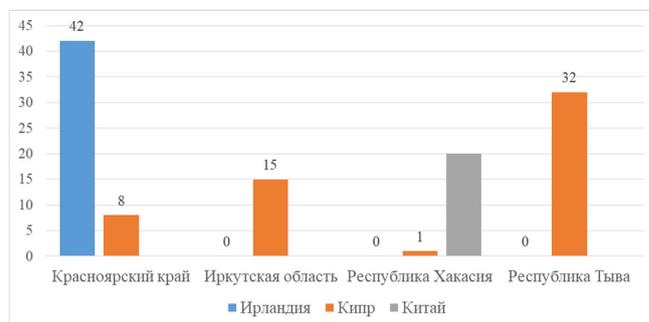


**Рисунок 3** – Объем оттока иностранных инвестиций в субъекты Восточной Сибири в 2022 году по сравнению с 2018 годом, млн долл. США

Согласно рисункам видно, что значительную долю притока иностранных инвестиций составляет Красноярский край. При этом объем поступлений и оттока иностранных инвестиций стал возрастать в Иркутской области и республике Хакасия. Республика Тыва продемонстрировала низкие значения в 2018 году в связи с крупнейшими выводами капитала из ранее инвестированной части в горнодобывающую промышленность. В 2020 году наблюдался значительный рост задолженности в связи с пандемией COVID-19.

Особую роль в экономике Восточной Сибири играет Кипр, который является офшором. На наш взгляд, данная страна является ключевым преемником российского капитала, выводимого в офшорные зоны. Наиболее меньший вклад вносят страны Центральной Европы, в частности в Красноярском крае. На фоне происходящих геополитических событий, отток капитала в субъектах Восточной Сибири значительно увеличился, особенно стоит отметить Красноярский край.

На следующем этапе проведена оценка активности международного бизнеса на территории Восточной Сибири, позволяющей изучить движение капитала с точки зрения структуры источников иностранных инвестиций. На рисунке 4 отображена структура иностранных инвестиций в разрезе субъектов Восточной Сибири.



**Рисунок 4** – Количество иностранных компаний на территории Восточной Сибири в разрезе стран влияния

Согласно представленному рисунку мы видим, что число иностранных компаний, инвестируемых в регион, значительно преобладает в Красноярском крае. Поэтому для понимания состояния рынка, рассмотрим данный субъект более детально.

В основу экспорта Красноярского края входят поставки продукции лесопромышленного комплекса. Несмотря на негативное влияние санкционного давления на отрасль ЛПК, экспортеры региона продолжают наращивать объемы экспорта и выходить на новые зарубежные рынки. Также наблюдается положительная динамика в экспорте высокотехнологичных товаров и продукции отрасли АПК.

Специальная военная операция оказала значительное влияние на ведение международного бизнеса на территории Восточной Сибири. Многие компании покинули российский рынок, однако некоторые компании из «недружественных» стран успешно ведут свою деятельность.

Стоит отметить, что на офшоры приходится большая часть горнодобывающих предприятий Красноярского края. В Красноярском крае, где иностранные инвестиции сократились более чем в два раза, доля инвестиций преобладает в большей степени с Кипра. В ходе проведенного анализа выявлено, что компания ООО «Крона» принадлежит кипрскому холдингу «Crisanto». «Крона» оказывает консультационные услуги по вопросам коммерческой деятельности и управления.

ООО «Нефтетранспортная компания» и ООО «НТ-Сервис» относятся к кипрскому холдингу «Sahacan Investment». Данные компании функционируют с 2005 года и занимаются вопросами транспортировки нефти.

Дочерней компанией En+ Group является ООО «РУСАЛ Комплексация», которая занимается подбором персонала для промышленных производств. При этом еще одна дочерняя компания ООО «Стройинвестпроект» занимается проектированием и контролем строительных работ.

В Красноярском крае играет немаловажную роль в ВВП региона – Германия. Стоит отметить, что в компании ООО «Гемодиализный центр Красноярск» учредителем является немецкая компания

«Fresenius Medical Care»), являющаяся крупнейшей в мире, специализирующейся на поставке продуктов для диализа и диализных услуг.

Компания «НКМ Ноель Сибирь» имеет тесные связи с немецкими партнерами, чья деятельность сосредоточена на строительстве подъемных кранов в Красноярске, где у нее единственный филиал на территории России. Выручка компании за 2022 год составила 848 млн. руб., а чистая прибыль – 79 млн. руб. В 2021 году компания уплатила в бюджет РФ 69 млн. руб. в виде налогов.

Следующим примером является компания ООО «Гранд-Авелс», специализирующаяся на ремонте автомобилей, аффилированная немецким собственником. Однако финансовые показатели не однозначны, в отчетах отражается убыток в размере 6 млн. руб.

В ходе проведенного исследования удалось выявить, что Нидерланды принимают активное участие в международной экономике Красноярского края. Нидерландская компания «Sirius Investments B.V.» напрямую владеет ООО «Красноярскинвест» и управляет ООО «КА Менеджмент». Среднесписочная численность ООО «Красноярскинвеста» составляет 99 сотрудников, опыт превышает 15 лет, выручка составляет 397 млн. руб., а чистая прибыль – 294 млн. руб. В 2021 году налоговые поступления превысили 89 млн. руб. Напротив, ООО «КА Менеджмент» весьма небольшая фирма со среднесписочной численностью – 4 чел., а также существенное снижение выручки в 2 раза.

Нидерландская компания «Хенкон Сибирь», специализирующаяся на производстве спецтехники для горнодобывающей промышленности, вносит значительный вклад в экономику различных регионов, а именно в алюминиевой, лесной, горной, железнодорожной отраслях. Данная фирма на рынке существует 18 лет, а среднесписочная численность составляет 130 человек. За 2022 год компания отобразила выручку в 1,5 млрд. руб., а чистая прибыль составила 258 млн. руб.

ООО «Электродуговые технологии» занимается производством машин и оборудования для металлургии. Компания работает 12 лет, в ней числятся 5 человек. Выручка за 2022 год составила 36 млн. руб., а чистая прибыль – 2,7 млн. руб. В виде налогов за 2021 год оплачено 6,6 млн. руб.

Компания ООО «ЮИИ-Сибирь» имеет тесную связь с испанскими учредителями. Компания относится к испанской «Maхам Corporation», которая специализируется на проведении взрывных работ, а также разработке технологии для них. Географически компания находится в г. Ачинск, специализирующаяся на производстве взрывчатых веществ. В компании работает 146 человек. В период 2022-2023 гг. компании удалось достичь выручки в размере 2 млрд. руб., а чистая прибыль составила 218 млн. руб.

Литва является принимает активное участие на рынке сырья. Деревообрабатывающая компания ООО «Лесэкспо», которая работает с 2018 года, продемонстрировала относительно положительные результаты, однако в 2022 году выручка значительно снизилась на фоне введения санкций.

Датская компания «Нэпкон Азия» занимается разработкой электроники, однако присутствует отсутствие оборотных средств и, соответственно, статистики по финансовым показателям, однако на 2022 год компания столкнулась с блокировкой счетов за неуплату налогов.

Компания «Крз-Брэ Групп» связана с итальянскими учредителями. Ее профилем является производство сыров различных видов. В последней бухгалтерской отчетности были нулевые показатели, финансовых движений у компании нет, идет процесс ликвидации.

У ООО «Выбор-2004», которая принадлежит ирландской деревообрабатывающей «FSL Timber Limited» отмечаются отрицательные результаты. Имущества у организации нет, а сама компания терпит убытки в размере 12 млн. руб.

ООО «Викра» с учредителем из Франции занимается разработкой программного обеспечения. «SA VITEC», материнская компания, занимается вопросами видеостриминга и IPTV. У данной компании дела идут достаточно хорошо.

Великобритания также принимает активное корпоративное участие в Красноярском крае. Например, ООО «Джонсон Матти Катализаторы» на 100% принадлежит холдингу «Johnson Matthey Investments Limited», специализирующемся на производстве катализаторов из металлов платиновой группы. «Johnson Matthey Investments Limited» была основана в 1817 году и входит в список крупнейших компаний

мира по версии Forbes. Однако основным видом деятельности красноярской компании ООО «Джонсон Матти Катализаторы» является производство запчастей для автотранспорта. Выручка по итогам 2022 года составила 1,3 млрд. руб., однако убыток составил 374 млн. руб.

Немаловажную роль в деятельности Восточной Сибири играет США. ООО «Очень интересно» зарегистрировано американской Saritasa, LLC. Компания специализируется на разработке приложений, VR и AR-технологий. У компании нет собственного капитала, управляется она из России. За 2022 год компания отчиталась о выручке в 126 млн. руб. и чистом убытке в 2,6 млн. руб., а также заплатила 3,7 млн налогов.

Немаловажную роль в международном бизнесе Красноярского края играет США. ООО «Пиротек» зарегистрировано на американскую компанию «Purotek Incorporated», занимающейся производством огнеупорных изделий. В Красноярске располагаются только производственные мощности. Компания производит разные виды огнеупорных материалов, включая различного рода плиты и волокна. В 2023 году в компании среднесписочная численность составляла 50 человек. Выручка за 2022 год «Пиротек» составила 707 млн. руб., а чистая прибыль составила 121 млн. руб. Выручка по сравнению с 2021 годом упала на 16%.

Несмотря на действующие компании из-за рубежа, стоит отметить деятельность тех компаний, которые расширяются в других странах. По данным на 2024 год, одна из крупнейших розничных сетей супермаркетов-дискаунтеров «Светофор», основанная в г. Красноярске, представлена в нескольких странах СНГ, таких как Казахстан и Беларусь, и планирует дальнейшую экспансию на международные рынки. В будущем сеть может рассмотреть выход на рынки стран Восточной Европы и Азии, что позволит увеличить долю международных продаж и повысить узнаваемость бренда. В частности, компания планирует открыть магазины в Словакии.

На наш взгляд, следующим этапом является анализ деятельности международной экономики на территории Иркутской области. Данный регион входит в число регионов с сильнейшим ресурсным, промышленным и экономическим потенциалом.

На современном этапе Иркутской областью активно реализуются проекты в авиастроении, цветной металлургии, промышленной химии, глубокой лесопереработке, фармацевтике. Регион является лидером среди регионов России по производству целлюлозы, полимеров, алюминия. По объему экспорта Иркутская область прочно закрепилась в первой десятке регионов страны. За 2021-2023 гг. экспорт вырос почти на 50 %. Ведущими торговыми партнерами Иркутской области в 2023 году стали Китай, КНДР, Индонезия, Таиланд, Турция, Индия, Япония, Казахстан, Польша, Республика Беларусь, Узбекистан, Монголия, Таджикистан, Иран, Киргизия и Узбекистан.

По данным на 2024 год, в Иркутской области работают 557 компаний-экспортеров. Между правительством Иркутской области и Торгово-промышленной палатой Восточной Сибири выстроены продуктивные взаимоотношения, направленные на повышение эффективности развития экономики региона. Этому способствуют всесторонняя поддержка бизнеса, содействие реализации областной промышленной политики, укрепление и развитие межрегионального сотрудничества, совершенствование законодательства, привлечение в регион новых инвестиций и расширение внешнеэкономических связей.

В регионе создана целая система мер поддержки предпринимательства, а именно:

- льготное налогообложение;
- государственные гарантии;
- льготное кредитование;
- различные виды субсидирования;
- организационные и участие бизнеса в международных выставочных мероприятиях.

Властями проводится активная работа по реализации Постановления Правительства РФ №191 «О компенсации части процентных ставок по кредитам промышленных компаний на создание нового производства». Это одна из значимых мер поддержки малого и среднего предпринимательства. В Иркутской области активно ведут работу компании, ориентированные на переработку сырья, машиностроение,

производство строительных конструкций. В 2023 году Иркутская область вошла в число лучших практик Российского экспортного центра и Агентства стратегических инициатив.

По объему экспорта Иркутская область входит в первую десятку регионов России. За последние три года объем экспорта продукции из региона вырос на 49%. В стадии проработки находятся два крупных международных инвестиционных проекта по производству высокотехнологичного электротранспорта и созданию крупного предприятия по производству мяса птицы.

В отрасли АПК Иркутская область демонстрирует высокие показатели. В регионе действуют 160 сельскохозяйственных организаций, 2485 крестьянских (фермерских) хозяйств, более 1000 организаций и индивидуальных предпринимателей, производящих продовольственные товары и напитки. Одна из главных сельскохозяйственных культур является сбор зерновых культур.

Ключевой долей экспорта из Иркутской области является масло-жировая продукция, бутилированная питьевая и минеральная воды, кондитерские изделия, мороженое, зерно, соевая мука, масло семян рапса, продукция из дикорастущего сырья, рыбная продукция и другие товары. В 2023 году из Иркутской области было экспортировано продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья на общую сумму 33,8 млн. долларов США. За 9 месяцев 2024 года этот показатель достиг 86 млн. долларов США.

Стоит выделить группу предприятий «Янта», в число которой входит Иркутский молочный завод, Ангарская птицефабрика, Читинский хладокомбинат, сельхозпредприятия Амурской области, Иркутской области, фирменная торговая сеть «Янта» и региональные торговые представительства. Выпускают молочную продукцию, масло, маргарин, соусы, выращивают бройлерную птицу. Компания устанавливает внешнеэкономические контракты с Беларуссией, Казахстаном, Таиландом. Монголия является лидером по экспорту, а именно более 50% продукции поставляется в данную страну. Также растет совместная работа с Китаем.

По данным на 2024 год, весь товарооборот Иркутской области равен 10 млрд. долларов США, однако значительная доля составляет Китай. С каждым годом возрастает объем финансовых средств из РФ. Китайские компании активно поддерживают малые и средние предприятия. В Иркутской области при поддержке Китая уже планируется реализовать несколько проектов по созданию научно-образовательного центра. Компания Alibaba совместно с ИРНИТУ планируют реализовывать ряд проектов на территории Иркутской области.

В течение 2022 года и за первый квартал 2023 года объем экспорта из Иркутской области в Узбекистан вырос в 2,5 раза. Для привлечения иностранных партнеров проводятся конференции, позволяющие объединять компании. В области производства строительных материалов участвовали компании ООО «VIP-IN-CON» (оптовая продажа строительных материалов), ООО ПИИ «UzLITI Engineering» (комплексное проектирование предприятий топливно-энергетической и химической отраслей, объектов социальной инфраструктуры) и ООО «Alex-Yasin Ecology» (оптовые поставки стройматериалов и оборудования в Узбекистан, услуги логистики в Центральной Азии). Интерес к экспорту в Узбекистан проявили компании, представляющие решения и услуги по утилизации нефтесодержащих грунтов и отходов, занимающиеся производством электрооборудования и автоприцепов для строительства и сельского хозяйства, поставкой горно-обогатительного оборудования, строительно-монтажной и пуско-наладочной работой.

Подписаны контракты компаний «ИНТОП ПРО» (Иркутск) и ООО «VIP-IN-CON» (Узбекистан) на поставку продукции для промышленных бетонных полов, полимерных покрытий, гидроизоляции, оптовой продажи разных строительных материалов.

Иркутская область выстраивает тесные взаимоотношения с Бангладеш. На современном этапе импорт из Бангладеш составляют готовая одежда, морепродукты и кожаные изделия, а в структуре экспорта преобладают сырье для текстильной промышленности, продукция машиностроения, минеральные удобрения и продукция сельского хозяйства. Бангладешский бизнес чрезвычайно заинтересован во взаимодействии в области фармацевтического производства, аграрного и промышленного секторов, привлечения инвестиций.

Стоит отметить, что в Иркутской области иностранные компании передали права на франшизу. Таким образом, франшиза «Marriott

International» отеля «Кортъярд Марриотт Иркутск Сити Центр» передала права региональному туроператору группе компаний «Ислэнд». Отель функционирует в штатном режиме и предоставляет полный комплекс услуг.

Известная нидерландская компания Heineken определилась с новым владельцем своего российского бизнеса. К новому собственнику перешел в том числе и крупнейший в Восточной Сибири пивоваренный завод «Хейнекен Байкал», расположенный в Иркутской области. При этом оно не выпускает одноименный сорт пива, а производит продукцию под другими брендами. На предприятии работает 130 человек.

В сложившейся новой геополитической ситуации есть ожидание того, что Восточная Сибирь получит определенные преимущества от поворота политики на Восток, поскольку имеющийся ресурсный потенциал ближе к «дружественным» странам. Предполагаются благоприятные перспективы в ходе реализации проекта трубопровода «Сила Сибири-2». Схема реализации проекта отражена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Схема реализации проекта «Сила Сибири - 2»

Согласно данному рисунку видно, что планируется строительство трубопровода от Ямала до Китая через Монголию, который может дать новый импульс развитию Восточной Сибири и привлечению иностранного капитала со стороны Китая.

Введение санкций со стороны Запада вызвало повышение конкуренции с производителями из европейской части России в отношении продукции черной металлургии, лесопереработки и других товаров. Транспортная инфраструктура оказалась перегруженной. Государство намерено вмешиваться в эту конкуренцию.

В рамках новой промышленной политики, географические преимущества Восточной Сибири могут быть нивелированы дефицитом транспортных мощностей и необходимостью поддержки западных регионов.

Ключевым фактором изменений для Восточной Сибири является сокращение возможностей поставок на западные рынки, что составляло около половины экспорта до 2022 года. Большую долю товарной структуры экспорта занимает алюминий и изделия из него. С 10 марта 2023 г. в США вводилась 200% пошлина на импорт алюминия и алюминиевых продуктов из России. Хотя поставки алюминия в США составляли всего 10% экспорта ПАО «Русский алюминий» («РУСАЛ»), а основными покупателями алюминия из России являлись Европа (до 40%), страны СНГ (29%) и Азия (23%). Подобные пошлины способны затруднить реализацию металла на рынках вне США. На фоне данных событий экспорт Красноярского края и Иркутской области выглядит более устойчивым.

Сниженный потенциал экономического роста большей части территорий Восточной Сибири, вызванный политикой предыдущих лет, когда прибыль от экспортных отраслей специализации уходила из регионов в офшоры, отображается на инвестиционной политике.

Определено, что на Восточную Сибирь особенно может повлиять внедрение регионального экспортного стандарта. Его ключевой ролью является привлечение новых компаний в экспортную деятельность, оказывая компаниям региона поддержку по вопросам развития производственной, экспортной и инвестиционной деятельности.

Китай, являющийся дружественным партнером, все больше будет определять внешнеторговый оборот и значительную часть экономической политики в Сибири и на Дальнем Востоке. Новые рынки российского сырья и иной продукции в Индии или в Иране не смогут снизить зависимость от китайской экономики.

На наш взгляд, может сыграть высокая геостратегическая роль Республики Тыва, как приграничной территории, где может открыться экономический коридор Китай-Монголия-Россия. Однако Республика Тыва является отстающим регионом, где потенциал внутреннего развития давно исчерпан. Привлечение в данный регион транснационального капитала потребует поддержки местных органов власти. Особенно важным является поддержка местного предпринимательства через локализацию импортозамещающего производства. Привлечение иностранного капитала должно сопровождаться стимулированием формирования совместных компаний с резидентами территории.

**Заключение.** Текущий промышленный курс может быть выгоден Китаю, который сможет получить множество преимуществ из развития транспортного коридора, облегчая доступ к ресурсам Восточной Сибири.

В целях совершенствования региональной инвестиционной политики на 2025 год следует проводить работу в рамках задач, поставленных на федеральном уровне. Становится важным системное информирование инвесторов и формирование механизмов обратной связи.

### Литература

1. Сысоева Н. М. Восточная Сибирь в новом геополитическом пространстве // Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. 2023. № 16 (9). С. 1497–1503.
2. Шерин Е. А. Внешнеторговое сотрудничество Монголии и Сибирских регионов // Географический вестник. 2023. № 1 (64). С. 44–50.
3. Железняк М.Н., Сериков С.И., Шац М.М. Современный этап создания ГТС «СИЛА СИБИРИ-2»: проблемы и перспективы // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. 2021. № 2 (61). С. 27–39.
4. Куклина В. В. Сравнительный анализ экономики северных сообществ Сибири в мировом контексте // Успехи современного естествознания. 2016. № 7. С. 128–131.
5. Галиева В. А. Модернизация региональных инвестиционных институтов развития Восточной Сибири // Бизнес-образование в экономике знаний. 2024. № 1. С. 32–35.
6. Тетерин Ю. А. Интеграция регионов Сибири в систему внешнеэкономических связей стран АТЭС // Молодой ученый. 2016. № 25 (129). С. 403–407.
7. Крюков В. А. Изучение экономики Сибири: преемственность и целостность // Региональные исследования в России. 2019. № 2. С. 107–117.
8. Руднева В. А. Промышленный потенциал и внешнеэкономические связи Восточной Сибири // Ресурсы, окружающая среда и устойчивое развитие региона в Северо-Восточной Азии. 2023. № 5. С. 151–159.
9. Руднева В. А. Оценка потенциала реиндустриализации регионов Восточной Сибири // География и природные ресурсы. 2019. № 4. С. 176–183.
10. Суходолов Ю. А. Современная специфика и перспективы развития внешнеторгового сотрудничества Иркутской области с Китайской Народной Республикой // Русско-китайские исследования. 2019. № 1 (3). С. 49–57.
11. Безруков Л. А. Территориальная структура экономики и населения Байкальского региона: особенности // Тенденции и перспективы. 2019. № 5. С. 8–26.
12. Байкальский форум партнеров: поддержка предпринимательства и международное сотрудничество, IrkutskMedia. 2019. URL: <https://irkutskmedia.ru/news/844989/>.
13. Вопросы развития бизнеса обсудили правительство Приангарья и ТПП Восточной Сибири, ИркутСиб. Новости Иркутской области. 2024. URL: <https://irksib.ru/allnews/16-economics/44642-voprosy-razvitiya-biznesa-obsudili-pravitelstvo-priangarya-i-tpv-vostochnoj-sibiri>

14. Губернатор Иркутской области отметил роль ТПП Восточной Сибири в развитии международного сотрудничества, Торгово-промышленная палата Восточной Сибири. 2024. URL: <https://vs.tpprf.ru/news/536365/>

15. В Иркутске начал работу V Байкальский международный форум партнеров, Иркутская область. Официальный портал. 2024. URL: <https://irkobl.ru/news/3670738/>

16. Бизнес-миссия Узбекистана в Иркутске, Национальное информационное агентство Узбекистана – УзА. 2024. URL: [https://uza.uz/ru/posts/biznes-missiya-uzbekistana-v-irkutske\\_488180](https://uza.uz/ru/posts/biznes-missiya-uzbekistana-v-irkutske_488180)

17. Бангладеш намерен развивать взаимоотношения с регионами Восточной Сибири в сфере легпрома, РиаМОДА. 2021. URL: <https://riamoda.ru/news/bangladesh-nameren-razvivat-vzaimootnosheniya-s-regionami-vostochnoj-sibiri-v-sfere-legproma.html>

18. Что потеряют сибирские регионы с уходом зарубежных компаний, Российская газета - Экономика Сибири: №145(8793), 2022. URL: <https://rg.ru/2022/07/07/reg-sibfo/chto-poteriaut-sibirskie-regiony-s-uhodom-zarubezhnyh-kompanij.html>

19. Восточная Сибирь / Высшая школа экономики. – 2024. URL: <https://regionalhistory.hse.ru/region/vostochnaya-sibir/?type=CNgrsZpL>

20. Хозяйство Восточной Сибири URL: [https://foxford.ru/wiki/geografiya/hozyajstvo-vostochnoj-sibiri?srsltid=AfmBOosUdVrncwqgN3ChRGWlwd01d7x0D59ThmXNUB\\_LBh3qYiGp](https://foxford.ru/wiki/geografiya/hozyajstvo-vostochnoj-sibiri?srsltid=AfmBOosUdVrncwqgN3ChRGWlwd01d7x0D59ThmXNUB_LBh3qYiGp)

21. Какими бизнесами в Красноярске владеют учредители из «недружественных» стран ЕС / Проспект Мира. 2023. URL: <https://prmira.ru/news/2023-06-30/kakimi-biznesami-v-krasnoyarske-vladeyut-uchrediteli-iz-nedruzhestvennyh-stran-es-2968090>

22. Чем занимается в Красноярске бизнес из «недружественных» Великобритании и США / Проспект Мира. 2023. URL: <https://prmira.ru/news/2023-06-21/vr-zapchasti-i-haytek-chem-zanimaetsya-v-krasnoyarske-biznes-iz-nedruzhestvennyh-stran-2958099>.

### International economy and Business in Eastern Siberia: a regional aspect

Zakharov S.V., Li Jinguan, Zahlebnaya K.A.

Irkutsk National Research Technical University

Within the framework of the conducted research, the features of Eastern Siberia are analyzed, the competitive advantages of the regions are evaluated, namely, the active functioning of industrial facilities in the field of metallurgy, chemical, oil and gas, machine-building and forestry industries. It revealed that the successful development of the subjects of Eastern Siberia directly related to the transport infrastructure and relatively low electricity tariffs, which attracted foreign companies to localize production. However, the author managed to prove that the imposition of sanctions by "unfriendly" countries had a negative impact on the conduct of international business in the Krasnoyarsk Territory and the Irkutsk region. It was determined that in Eastern Siberia, the volume of foreign direct investment has significantly decreased, which is due to a decrease in activity on the part of offshore countries (Cyprus, British Virgin Islands). A detailed analysis of the companies revealed the special role of many countries in doing business in the subjects of Eastern Siberia, namely Germany, the Netherlands, Italy, Spain, Denmark, Ireland, Great Britain and the USA. A system of measures to support entrepreneurship structured, relating to preferential taxation, state guarantees, preferential loans, subsidies and the holding of international exhibition events. The article outlines the prospects for turning state policy to the east against the background of the implementation of the Power of Siberia – 2 project, which will have a positive economic effect. In turn, it is important to attract transnational capital by supporting local entrepreneurship through the localization of auxiliary production and services, as well as stimulating the formation of joint ventures with residents of the territory. It is determined that the introduction of a regional export standard can especially affect Eastern Siberia. His key role is to attract new companies to export activities, providing support to companies in the region on the development of production, export and investment activities. In order to improve the regional investment policy for 2025, work should be carried out within the framework of the tasks set at the federal level. It is becoming important to systematically inform investors and form feedback mechanisms.

Keywords: Eastern Siberia, foreign companies, foreign direct investment, offshore, international business, sanctions pressure, small and medium-sized businesses.

### References

1. Sysoeva N. M. Eastern Siberia in the new geopolitical space // Journal of the Siberian Federal University. Humanities. 2023;16(9):1497-1503.
2. Sherin E. A. Foreign trade cooperation of Mongolia and Siberian regions // Geographical Bulletin. 2023;1(64):44-50.
3. Zheleznyak M.N., Serikov S.I., Shats M.M. The modern stage of the creation of the GTS "POWER of SIBERIA-2": problems and prospects // Izvestiya Altayskogo secession of the Russian Geographical Society. 2021;2(61):27-39.
4. Kuklina V. V. Comparative analysis of the economy of the northern communities of Siberia in a global context // Successes of modern natural science. 2016;7:128-131.
5. Galieva V. A. Modernization of regional investment institutions for the development of Eastern Siberia // Business education in the knowledge economy. 2024;1:32-35.
6. Teterin Yu. A. Integration of Siberian regions into the system of foreign economic relations of APEC countries // Young Scientist. 2016;25 (129):403-407.
7. Kryukov V. A. The study of the Siberian economy: continuity and integrity // Regional studies in Russia. 2019;9(2):107-117.

8. Rudneva V. A. Industrial Production Potential and Foreign Economic Relations of Eastern Siberia // Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia. 2023;(5):151-159.
9. Rudneva V. A. Assessing the reindustrialization potential of regions of eastern Siberia // Geography and Natural Resources. 2019;(4):176-183.
10. Sukhodolov Y. A. Modern specifics and prospects of development of foreign trade cooperation between the Irkutsk region and the People's Republic of China // Russian & Chinese Studies. 2019;1(3):49-57.
11. Bezrukov L. A. Territorial structure of the economy and population of the Baikal Region: features // Trends and Prospects. 2019;5:8-26.
12. Baikal Entrepreneurs Forum: business presentation and international cooperation, IrkutskMedia. 2019. URL: <https://irkutskmedia.ru/news/844989/>.
13. Business development issues were discussed by the Government of the Angara Region and the Chamber of Commerce of Eastern Siberia, IrkSib. News of the Irkutsk region. 2024. URL: <https://irksib.ru/allnews/16-economics/44642-voprosy-razvitiya-biznesa-obsudil-pravitelstvo-priangarya-i-tpp-vostochnoj-sibiri>.
14. The Governor of the Irkutsk Region noted the role of the Chamber of Commerce and Industry of Eastern Siberia in the development of international cooperation, the Chamber of Commerce and Industry of Eastern Siberia. 2024. URL: <https://vs.tpprf.ru/ru/news/536365/>.
15. In Irkutsk, he began working at the Baikal International Airport, Irkutsk region. Official portal. 2024. URL: <https://irkobl.ru/news/3670738/>.
16. Business Mission of Uzbekistan in Irkutsk, National Information Agency of Uzbekistan – UZ. 2024. URL: <https://uza.uz/ru/posts/biznes-missiya-uzbekistana-v-irkutske> 488180.
17. The Bank may begin to develop in 2021, combining the regions of Eastern Siberia into a single program. URL: <https://riamoda.ru/news/bangladesh-nameren-razvivat-vzaimootnosheniya-s-regionami-vostochnoj-sibiri-v-sfere-legproma.html>.
18. What the Siberian regions will lose with the departure of foreign companies, Rossiyskaya Gazeta – Economics of Siberia: No.145(8793), 2022. URL: <https://rg.ru/2022/07/07/reg-sibfo/chto-poteriaut-sibirskie-regiony-s-uhodom-zarubezhnyh-kompanij.html>.
19. Eastern Siberia / Higher School of Economics. – 2024. URL: <https://regionalhistory.hse.ru/region/vostochnaya-sibir/?type=CNgrsZpL>.
20. The economy of Eastern Siberia URL: [https://foxford.ru/wiki/geografiya/hozyajstvo-vostochnoj-sibiri?srsltid=AfmBOosUdVrnewqgN3ChRgGWlwjd01d7x0D59ThImXNUB\\_LBh3qYiGp](https://foxford.ru/wiki/geografiya/hozyajstvo-vostochnoj-sibiri?srsltid=AfmBOosUdVrnewqgN3ChRgGWlwjd01d7x0D59ThImXNUB_LBh3qYiGp).
21. Which businesses in Krasnoyarsk are owned by founders from "unfriendly" EU countries / Prospect Mira. 2023. URL: <https://pmira.ru/news/2023-06-30/kakimi-biznesami-v-krasnoyarske-vladyut-uchrediteli-iz-nedruzhestvennyh-stran-es-2968090>.
22. What does a business from the "unfriendly" Great Britain and the USA do in Krasnoyarsk / Prospect Mira. 2023. URL: <https://pmira.ru/news/2023-06-21/vr-zapchasti-i-haytek-chem-zanimaetsya-v-krasnoyarske-biznes-iz-nedruzhestvennyh-stran-2958099>.

# Методология скорингового прогнозирования устойчивого развития региональной экономики

Каминский Филипп Владимирович  
независимый исследователь, philipp.kamin@gmail.com

Статья посвящена разработке методологии скорингового прогнозирования устойчивого развития региональной экономики в условиях значительной дифференциации социально-экономического положения субъектов Российской Федерации. В статье рассмотрены теоретические аспекты устойчивого регионального развития и обоснована необходимость построения методологии прогнозирования региональной экономики, которая может учитывать различные аспекты социально-экономического и экологического состояния российских регионов. Предложенный автором алгоритм основан на интеграции количественных данных и экспертных оценок, что позволяет адаптировать методологию к различным условиям и задачам и обеспечивает возможность детального анализа текущего уровня устойчивого развития и создания новых обоснованных прогнозов. Авторская методология представляет собой последовательность этапов, начиная с определения целей и задач прогнозирования и заканчивая разработкой рекомендаций для управления устойчивым развитием и актуализацией стратегии социально-экономического развития региона. Она направлена на формирование сбалансированных стратегий, которые могут применяться в рамках региональной политики для достижения национальных целей устойчивого развития.

**Ключевые слова:** скоринговое прогнозирование, оценка устойчивого развития, региональная дифференциация, региональная экономика, потенциал устойчивого развития, экспертная оценка

**Введение.** Развитие региональной экономики в Российской Федерации занимает ключевое место в реализации национальных стратегий, направленных на обеспечение устойчивого развития страны в условиях современных вызовов и угроз. Успешное функционирование регионов как экономических субъектов является основой для повышения их вклада в достижение долгосрочных целей общего социально-экономического прогресса. Одним из главных требований к региональным системам является обеспечение их устойчивого развития, что предполагает баланс между экономическим ростом, экологической безопасностью и социальной инклюзивностью. Однако отечественная экономическая среда характеризуется значительной региональной дифференциацией [1], которая обусловлена как природными и географическими факторами, так и исторически сложившейся структурой народного хозяйства.

Усиление санкционного давления, усложнение внешнеэкономических условий и растущая необходимость в повышении самодостаточности регионов в настоящее время требуют поиска новых подходов к управлению их устойчивым развитием. Наряду с этим интеграция принципов устойчивого развития в экономическую политику становится обязательным условием для формирования конкурентоспособных территорий, способных противостоять внешним и внутренним вызовам и угрозам. В этом смысле российские регионы выступают площадками, внутри которых обеспечивается достижение общенациональных целей устойчивого развития. В частности, возрастают требования к управлению ключевыми показателями, отражающими экологическую, социальную и экономическую эффективность, которая соответствует общемировой повестке.

Для выполнения этих задач требуется не только корректное определение текущего уровня устойчивого развития региона, но и разработка инструментов прогнозирования, способствующих принятию обоснованных управленческих решений, что приобретает особую актуальность на фоне того, что в отдельных регионах России наблюдается значительное отставание по ряду достаточно важных параметров устойчивого развития, что, в свою очередь, усиливает межрегиональные диспропорции и замедляет темпы развития страны в целом. Поэтому актуальным направлением совершенствования управления устойчивым развитием регионов становится разработка и интеграция новых методологических подходов к оценке устойчивого развития региональных экономик, определяющих перспективы такого развития на основе его прогноза.

В настоящее время «наблюдается существенный дефицит исследований в области оценки устойчивости развития российских регионов» [2], поэтому в современных условиях важно обеспечить научно обоснованное формирование подходов, позволяющих учитывать специфику каждого региона и разрабатывать рекомендации, направленные на устранение дисбалансов, что может способствовать обеспечению качественного прогресса социально-экономических систем на уровне субъектов Федерации и их укреплению, а также пониманию специфики устойчивого развития на стратегическом уровне.

**Результаты и обсуждение.** Согласно общему видению ООН, устойчивое развитие концептуально определяется тремя элементами: экономическим ростом, социальной инклюзивностью и защитой окружающей среды [3]. Устойчивое развитие — это общая концепция, которая представляет собой концепцию, направленную на сохранение возможностей для будущих поколений и удовлетворении потребностей настоящего, или, согласно официальному определению ООН, «развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» [3]. Эта укоренённая в глобальной повестке идея охватывает три взаимосвязанных аспекта, формирующих основу социально-экономического и экологического устойчивого раз-

втия. Экономический рост обеспечивает повышение уровня благосостояния, социальная инклюзивность создаёт условия для равноправия и справедливости, а защита окружающей среды нацелена на сохранение природных ресурсов и экосистем. Комплексное взаимодействие данных составляющих становится концептуальной основой стратегий, разрабатываемых международными организациями, что подчёркивает необходимость интеграции этой концепции на уровне не только государств, но и отдельных территорий. С позиции международных организаций устойчивое развитие регионов воспринимается в качестве ключевой задачи, отражающей способность локальных территорий адаптироваться к глобальным вызовам и при этом сохранять баланс между экономическими, социальными и экологическими потребностями. Региональный уровень позволяет учитывать специфические условия, которые формируют возможности для реализации принципов устойчивости. Так, ООН в своих материалах подчёркивает значение регионов как центров экономической активности и инноваций, от эффективного управления которыми зависит общий уровень достижения ЦУР. В этом контексте особое внимание уделяется и разработке региональных стратегий социально-экономического развития, которые обеспечивают интеграцию экологической и социальной составляющих в процесс экономического роста.

Особенности устойчивого развития регионов стран с развивающимися экономиками также отражают важность разработки индивидуальных решений, учитывающих исторические, экономические и географические факторы. Множество инициатив, реализуемых под эгидой международных организаций, основываются на укреплении связей между регионами в рамках национальных стратегий, что создаёт основу для трансформации региональных экономик, улучшения социальных условий и интеграции инновационных механизмов управления ресурсами. Вместе с тем на практике нередко наблюдается необходи-

мость согласования локальных задач с глобальными целями, что становится вызовом в условиях ограниченности ресурсов и неоднородности экономического развития.

Для Российской Федерации устойчивое развитие регионов представляет собой важную стратегическую задачу, которая связывается не только с укреплением их социально-экономической стабильности, но и с обеспечением территориальной целостности страны. Географическое разнообразие и диспропорции в уровне развития субъектов Российской Федерации определяют сложность интеграции подходов к устойчивому развитию. В современных условиях внешнеэкономического давления и санкционных ограничений особое значение приобретают усилия по повышению самодостаточности регионов, снижению межрегиональных дисбалансов и адаптации к изменениям глобального экономического порядка, что формирует необходимость поиска инновационных методов оценки и прогнозирования, которые учитывают специфику российских территорий и создают основу для эффективного управления процессами устойчивого развития.

В условиях необходимости точного и оперативного анализа устойчивого развития российских регионов особое значение приобретает внедрение методологий, позволяющих структурировать статистические данные и получать обоснованные результаты для принятия управленческих решений. В качестве наиболее перспективного методологического подхода выступает скоринговый подход, который предоставляет возможность формализовать процесс оценки, выделить ключевые параметры и количественно измерить их взаимосвязь с общим уровнем устойчивого развития. Такая методика, по мнению автора, позволит обеспечить прозрачность расчётов, гибкость применения к различным регионам и интеграцию разнородных статистических данных с учётом привлечения экспертных оценок при необходимости.

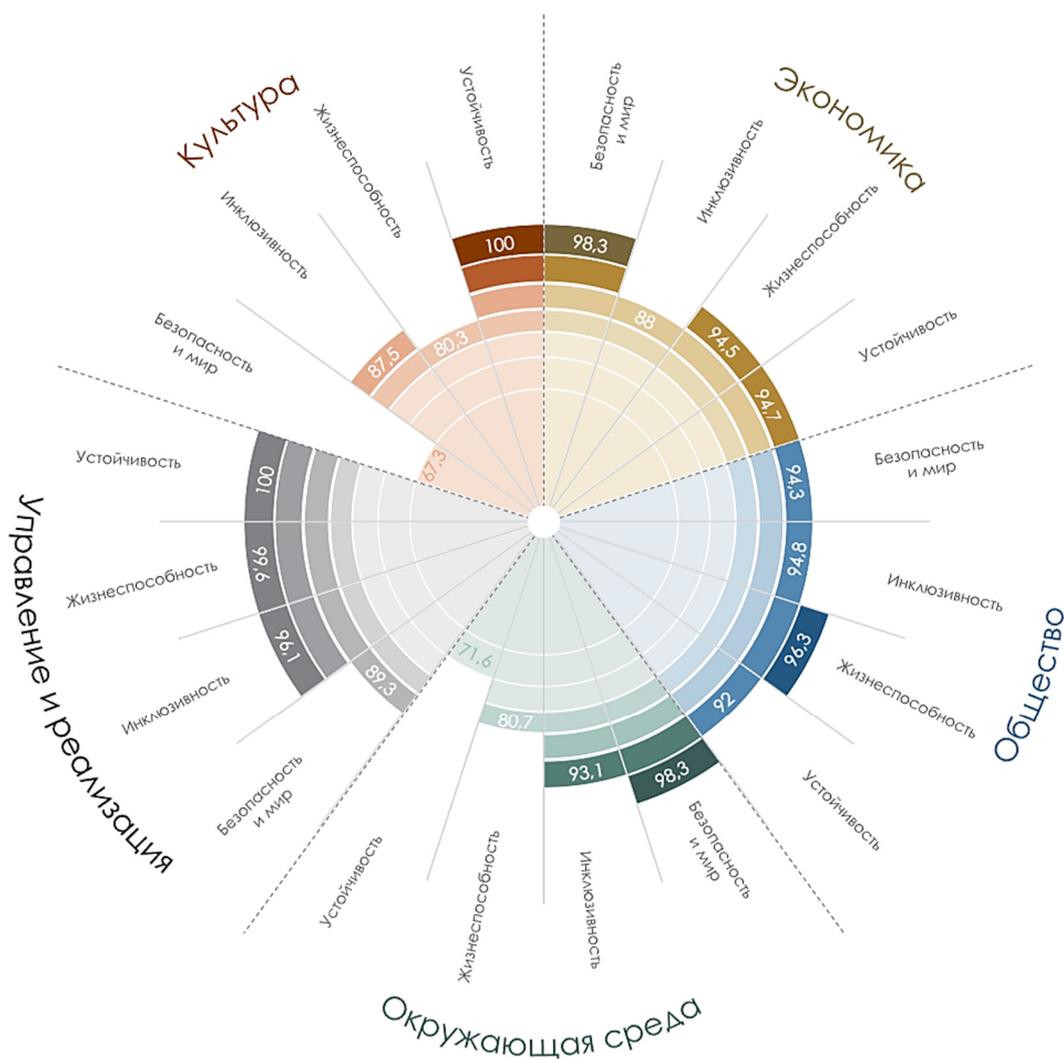


Рисунок 1 — Первичный профиль устойчивого развития г. Москвы [7]

Прежде всего, если обратиться к наиболее общим статистическим данным, целесообразно использовать Национальный набор показателей ЦУР (далее — ННП ЦУР), содержащий в настоящее время более 180 показателей [4], которые сгруппированы согласно ЦУР, обозначенных ООН. Следует отметить, что в российской практике в последнее время встречается множество методик, измеряющих устойчивое развитие региона, которые зачастую выражаются в форме рейтингов и ранжиров, т.е. в их основе лежат скоринговые модели. Так, ярким примером таких рейтингов является ранжиров устойчивого развития регионов России, разрабатываемый рейтинговым агентством SGM [5] или ранжиров, разрабатываемый МГИМО совместно с Российской ассоциацией содействия ООН (РАС ООН) [6]. В рамках последнего, в частности, недавно были представлены отчётные результаты г. Москвы о ходе достижения ЦУР за 2024 г. Так, на базе методологии ООН, известной как Новая повестка для городского развития (англ. UMF — The Global Urban Monitoring Framework), был составлен первичный профиль устойчивого развития г. Москвы (рис. 1). Колесо UMF состоит из 5 категорий, каждая из которых включает в себя 4 одинаковых группы показателей (безопасность и мир, инклюзивность, жизнеспособность и устойчивость). Однако ранжиров агентства SGM, например, состоит из 51 статистического показателя, характеризующих устойчивое развитие региона, которые сгруппированы по шести блокам (экономическое развитие, городская инфраструктура, демография, социальная инфраструктура, экология и управление) [5]. В то же время ESG-индекс городов и регионов России, составленный совместно СБЕР и ВЭБ.РФ, на уровне региона основывается на 60 показателях, в которые включены различные публичные статистические данные из таких источников, как ЕМИСС, Росстат, сводные данные и др. (рис. 2).

Примеров уже разработанных оценок уровня устойчивого развития региона с применением скорингового подхода можно найти немало, однако важно отметить, что все они не учитывают специфику прогнозирования региональной экономики, в том числе особенности социально-экономического развития регионов. Безусловно, как показало недавнее исследование эксперта Института проблем региональной экономики РАН И.В. Коршунова, в глобальных региональных стратегиях развития, действующих сегодня во многих российских регионах до 2030-2035 гг., тема устойчивого развития раскрывается далеко не во всех из них.



Рисунок 2 — Основные параметры ESG-индекса городов и регионов России по методологии СБЕР и ВЭБ.РФ [8]

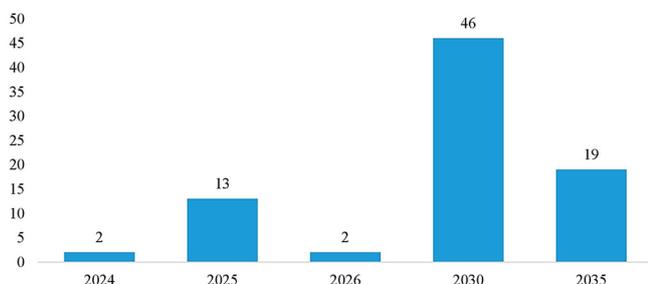


Рисунок 3 — Динамика завершения реализации стратегий социально-экономического развития регионов Российской Федерации [10]

Так, на примере Северо-Западного федерального округа было показано, что из 11 регионов округа, только два (Республика Карелия и Ненецкий автономный округ) на стратегическом уровне признают устойчивое развитие в качестве ключевого ориентира, четыре только включают отдельные идеи этой концепции в региональную стратегию, тогда как

остальные пять полностью абстрагируются от неё [9]. В настоящее время по всей стране можно наблюдать «различия подходов к взаимодействию между периодом реализации национальных целей развития и региональным стратегическим планированием» [10], что, в частности, заметно по тому, как завершение стратегий социально-экономического развития российских регионов распределено по годам (рис. 3).

В связи с этим целесообразным видится разработка более чёткого динамического алгоритма прогнозирования региональной экономики в контексте оценки уровня устойчивого развития региона, который бы включал в себя конкретные шаги по такой оценке. Автором предлагается следующая методологическая схема (рис. 4).

Авторская методология включает в себя несколько этапов: выбор целей и задач прогнозирования, определение ключевых показателей устойчивого развития (экономический рост, социальная инклюзивность и защита окружающей среды), классификацию региональных данных, сбор статистических данных и их анализ, привлечение экспертов для оценки качества данных, разработку опросников и коэффициентов, создание скоринговой модели, проведение скорингового анализа, анализ результатов, сравнительный анализ устойчивого развития региона с аналогами, SWOT-анализ (определение слабых и сильных сторон, а также возможностей и угроз устойчивого развития региона), рекомендации по повышению устойчивого развития региона и актуализацию стратегии социально-экономического развития региона.

На первом этапе, прежде всего, оценщиком определяются цели и задачи прогнозирования. В отличие от рейтингов и ранжиров, данный подход основывается на прямом учёте социально-экономического развития региона, его особенностей и специфики, поскольку совершенно очевидно, что в контексте сильной региональной дифференциации в одном регионе одни показатели устойчивого развития могут быть более востребованы, чем другие.

Первым шагом является оценка потенциала устойчивого развития региона, которая имеет важное значение, поскольку она позволяет выявить ключевые аспекты экологического, социального и экономического характера, влияющие на устойчивость региона и его конкурентоспособность, что особенно актуально в условиях повышенной региональной дифференциации. Понимание и оценка факторов устойчивого развития региона помогают оценщику определить сильные и слабые стороны региона, а также разработать эффективные стратегии для улучшения показателей его устойчивого развития.

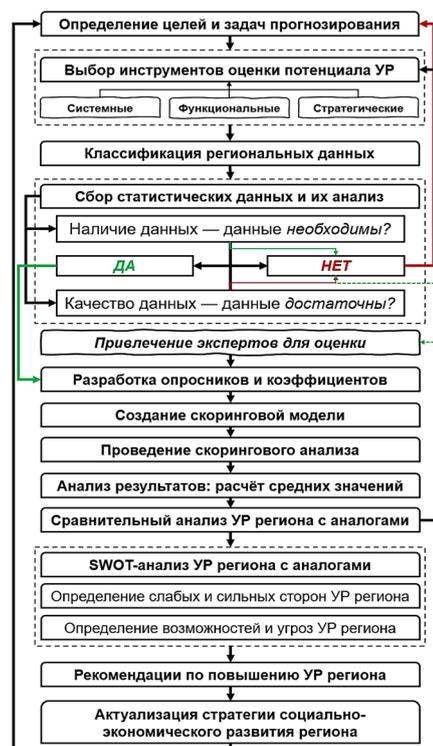


Рисунок 4 — Авторская методология скорингового прогнозирования устойчивого развития региона: общий алгоритм оценки  
Источник: разработано автором

Для оценки потенциала устойчивого развития региона можно выделить три типа инструментов: системные, функциональные, стратегические.

Системные инструменты оценки потенциала устойчивого развития региона базируются на анализе взаимосвязей между основными компонентами устойчивого развития. Они учитывают структурные связи между экономической, социальной и экологической сферами, что позволяет оценить комплексное воздействие различных факторов на общее развитие региона, а также позволяет не только отслеживать текущее состояние, но и моделировать последствия управленческих решений с учетом их влияния на всю систему регионального стратегического управления.

Функциональные инструменты оценки потенциала устойчивого развития региона предназначены для более глубокого изучения отдельных его элементов. Они включают в себя методы оценки природных, человеческих, финансовых и инфраструктурных ресурсов, а также мониторинг специфических индикаторов, что помогает выявлять эффективность использования ресурсов и определять факторы, препятствующие их оптимальному использованию.

Стратегические инструменты применяются для долгосрочного планирования, ориентированного на достижение ЦУР в регионе. Они позволяют установить приоритетные направления, разработать сценарии развития и принять меры для минимизации потенциальных рисков. Стратегические инструменты способствуют интеграции инновационных технологий, адаптации к изменениям внешней среды и обеспечению прогрессивного развития региона в соответствии с социально-экономическим развитием.

Важно отметить, что в рамках выбора инструментов оценки потенциала устойчивого развития региона целесообразно учитывать множество применяемых индикаторов и их содержание. Для достижения наибольшей точности оценки следует включать официальные данные, представленные в государственных документах и статистике. Использование проверенных источников позволяет значительно повысить точность модели скоринга.

Необходимые системные, функциональные, стратегические инструменты оценки потенциала устойчивого развития региона, как правило, представлены в документах стратегического планирования регионов. Однако, как указывалось ранее, в общих стратегических документах многих регионов в принципе не учитывается повестка устойчивого развития. Поэтому, по мнению автора, наиболее релевантным источником является ННП ЦУР, так как он является универсальным для всех регионов.

После определения целей и задач прогнозирования и выбора соответствующих инструментов оценки потенциала устойчивого развития региона следующим логическим шагом является классификация собранных региональных данных, которая позволяет систематизировать информацию, полученную на предыдущих этапах, и подготовить её для дальнейшего анализа и интерпретации. Классификация данных играет важную роль в обеспечении надежности и достоверности последующих выводов и рекомендаций, что делает этот этап неотъемлемой частью общей методологии прогнозирования региональной экономики.

Следующим шагом является сбор статистических данных и их анализ. Данный этап подразумевает два варианта. Вилка вариантов в рамках методологии представлена в рамках математической логики «необходимости и достаточности» применительно к статистическим данным, отражающим устойчивое развитие региона. Эти два критерия представляют собой противоположные утверждения:

– первое (критерий необходимости,  $A \Rightarrow B$ ) предполагает, что статистические данные являются необходимыми условиями для выполнения определенных на первом шаге методологии целей и задач прогнозирования, что означает, что без наличия этих статистических данных их достичь невозможно.

– второе (достаточность,  $B \Rightarrow A$ ) предполагает, что статистические данные являются достаточными условиями для выполнения определенных на первом шаге методологии целей и задач прогнозирования, что означает, что наличие этих данных выступает гарантией их достижения без реализации дополнительных условий.

Иными словами, если статистические данные, отражающие различные показатели устойчивого развития, имеются в российских базах

данных (ННП ЦУР, Росстат и др.), то прогнозирование региональной экономики проводить можно, однако в случае неполного присутствия в официальных статистических сборниках необходимых данных или их низкого качества они дополнительно формируются в результате экспертного опроса, при этом в качестве экспертов приглашаются лица, ответственные за принятие стратегических решений в регионе, представители научного сообщества, специалисты в области устойчивого развития и экологии, а также эксперты из специализированных агентств, работающих в сфере устойчивого развития. Общий алгоритм привлечения экспертов для анализ статистических данных выглядит следующим образом:

– Во-первых, экспертами производится распределение весов показателей по трем группам вопросов опросника, согласно формуле 1:

$$F_{esg} = \frac{(F_{econ} + F_{soc} + F_{env})}{3} \quad (1)$$

где:

$F_{esg}$  — общий балл скоринговой оценки устойчивого развития региона;

$F_{sys}$  — интегральный показатель скоринговой оценки региона по группе экономического роста;

$F_{fun}$  — интегральный показатель скоринговой оценки региона по группе социальной инклюзивности;

$F_{str}$  — интегральный показатель скоринговой оценки региона по группе защиты окружающей среды.

– Во-вторых, экспертами присваиваются весовые коэффициенты для каждого показателя в рамках каждой группы.

– В-третьих, экспертами производится балльная оценка каждого показателя в рамках каждой группы.

Далее, в зависимости от выполнения критериев необходимости и достаточности статистических данных оценщиком разрабатывается опросник и коэффициенты скоринговой оценки потенциала устойчивого развития региона. Общая логика такого опросника в соответствии с ННП ЦУР может быть следующей (табл. 1).

**Таблица 1**  
Типовое содержание опросника скоринговой оценки потенциала устойчивого развития региона

Группа показатели	Показатели
Экономический рост	Валовой региональный продукт на душу населения, руб.
	Фактическое конечное потребление домашних хозяйств в единой валюте на душу населения, руб.
	Численность населения с денежными доходами ниже границы бедности, %
Социальная инклюзивность	Численность занятых в сфере малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей, чел.
	Средний почасовой заработок женщин и мужчин в разбивке по группам занятий и возрасту, руб.
	Доля молодежи (в возрасте от 15 до 24 лет), которая не учится, не работает и не приобретает профессиональных навыков, %
Защита окружающей среды	Объем выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта, тыс. тонн
	Численность населения, проживающего в неблагоприятных экологических условиях, чел.
	Доля электрической энергии, производимой с использованием возобновляемых источников энергии, в общем объеме производства электрической энергии, %

Источник: составлено автором на базе ННП ЦУР [4]

После того, как опросник составлен, следует этап, собственно, скорингового анализа. Скоринговая модель в рамках методологии прогнозирования региональной экономики в контексте оценки уровня устойчивого развития региона представляет собой метод количественной оценки, который позволяет оценить заданные на предыдущих этапах методологии ключевые показатели устойчивого развития региона в разрезе трёх групп (экономического роста, социальной инклюзивности и защиты окружающей среды).

Одним из основных методов анализа является расчет средних значений. Среднее значение используется для представления ключевой тенденции в наборе данных. Оно показывает, какая величина чаще всего встречается в заданной выборке. В контексте прогнозирования региональной экономики довольно трудно опираться на отдельные показатели, поскольку в таком случае оценка уровня устойчивого развития региона станет перегруженной и не позволит отслеживать изменения показателей экономического роста, социальной инклюзивности и защиты окружающей среды в динамике.

Методология прогнозирования региональной экономики также предполагает проведение сравнительного анализа устойчивого развития региона с аналогами, т.е. исследование и сопоставление характеристик исследуемого региона с другими субъектами страны, имеющими схожие условия или цели стратегического развития. Данный этап является важным, если проводится комплексное исследование: во время его реализации оценщик вновь обращается к этапу выбора инструментов оценки потенциала устойчивого развития региона путём дальнейшего сравнения критериев необходимости и достаточности всех анализируемых регионов.

Следующим шагом является SWOT-анализ устойчивого развития региона с аналогами. SWOT-анализ — это классический метод стратегического планирования, который используется для оценки сильных и слабых сторон, возможностей и угроз в како-либо заданной плоскости анализа. В рамках методологии прогнозирования региональной экономики он позволяет выявить внутренние и внешние факторы, которые могут повлиять на устойчивое развитие региона. Так, при проведении SWOT-анализа важно определить слабые и сильные стороны устойчивого развития региона. Слабые стороны указывают на области, в которых регион отстает от других территорий, и требуют внимания и улучшения. Сильные стороны, напротив, представляют собой преимущества, которые можно использовать для дальнейшего устойчивого развития региона. Возможности — это факторы внешней среды, которые могут положительно повлиять на устойчивое развитие региона. Угрозы представляют собой внешние факторы, которые могут негативно сказаться на устойчивом развитии региона.

Методология оценки уровня устойчивого развития региона с использованием скорингового метода далее предполагает один из ключевых этапов — разработку рекомендаций для повышения устойчивости развития региона. Основная цель этого этапа заключается в формировании набора мероприятий, направленных на оптимизацию текущих параметров региона и увеличение его устойчивости к внутренним и внешним угрозам и вызовам. По результатам предыдущей аналитической работы и скоринга определяются ключевые проблемы и вызовы, с которыми сталкивается регион. Среди них могут фигурировать такие вопросы, как, например, нехватка инвестиционных ресурсов, высокая степень безработицы, недостаточный уровень образованности населения, ухудшение экологической ситуации и иные негативные факторы.

Следующим шагом становится формирование конкретных предложений по устранению выявленных недостатков. Данные предложения должны охватывать широкий спектр направлений, включая, например, модернизацию инфраструктуры, стимулирование экономического роста, повышение стандартов образовательной системы и медицинского обслуживания, а также обеспечение защиты природной среды. Естественно, что конкретные предложения должны быть зависимы от уровня устойчивого развития региона, полученного с использованием скорингового подхода.

Важно отметить, что на этом этапе немаловажную роль играет и вовлечение заинтересованных сторон в процесс выработки решений. К ним относятся представители бизнес-сообщества, некоммерческих организаций, учебных заведений и др., что позволяет учесть интересы всех участников устойчивого развития региона и создать более действенные рекомендации. Также важным компонентом данного этапа является проектирование механизмов внедрения разработанных рекомендаций, что может включать в себя разработку финансовых программ поддержки, учреждение новых институциональных структур либо корректировку действующего нормативно-правового поля. При этом важно обеспечить реалистичность и практическую осуществимость предлагаемых мер.

Таким образом, рекомендации по усилению устойчивого развития региона представляют собой значимый элемент общей стратегии оценки уровня устойчивости региона и прямой результат использования скорингового подхода к оценке его устойчивого развития. Рекомендации способствуют идентификации основных угроз и вызовов и предлагают способы их преодоления, что способствует улучшению его устойчивого развития.

Наконец, завершающим этапом методологии прогнозирования региональной экономики в контексте оценки уровня устойчивого развития региона с применением скорингового подхода является актуализация стратегии социально-экономического развития региона, которая связывается с первым этапом (определением целей и задач прогнозирования). Данный этап играет важнейшую роль в обеспечении непрерывности и эффективности всего процесса оценки: именно здесь закладывается фундамент для всей дальнейшей работы, поскольку четкие и ясные цели позволяют правильно выбрать инструменты оценки потенциала устойчивого развития региона. Важно подчеркнуть, что актуализация стратегии социально-экономического развития региона не просто завершает цикл оценки уровня устойчивого развития региона, но и начинает новый. Полученные результаты анализа и разработанные рекомендации становятся основой для корректировки целей и задач прогнозирования, что позволяет адаптировать стратегию региона к изменяющимся условиям и достигать лучших результатов в будущем.

**Выводы.** В условиях значительных различий в уровне социально-экономического развития субъектов Российской Федерации использование методологии скоринговой оценки представляется не только актуальным, но и стратегически значимым инструментом для обеспечения долгосрочного устойчивого развития. Предложенная автором методология скорингового прогнозирования устойчивого развития региона представляет собой комплексный алгоритм оценки, который позволяет не только структурировать статистические и экспертные данные, но и установить их взаимосвязь с ключевыми параметрами социально-экономического и экологического состояния территорий. Применение предложенного автором алгоритма, основанного на анализе показателей устойчивого развития, позволяет учитывать специфику каждого региона, устанавливать сбалансированные ориентиры для экономического роста, социальной инклюзивности и защиты окружающей среды, что формирует основу для разработки более адресных стратегий социально-экономического развития, которые способны эффективно отвечать на современные угрозы и вызовы.

#### Литература

1. Ершов Ю.С. Межрегиональная дифференциация, регионы-доноры и регионы-реципиенты: многообразие оценок и выводов // Регион: Экономика и Социология. 2019. — № 1 (101). — С. 3-22.
2. Пыжева Ю.И., Зандер Е.В., Пыжев А.И. На пути к устойчивому развитию российских регионов: комплексный обзор эмпирических исследований // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. — 2021. — Т. 14. — № 7. — С. 1063-1079.
3. The Sustainable Development Agenda / United Nations Sustainable Development. — URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/> (дата обращения: 26.12.2024)
4. Национальный набор показателей ЦУР / Федеральная служба государственной статистики. — URL: <https://rosstat.gov.ru/sdg/national> (дата обращения: 26.12.2024).
5. Рэнкинг устойчивого развития регионов России / Аналитический центр Москвы. — URL: <https://ac-mos.ru/rankings/renking-ustoychivogo-razvitiya-regionov-rossii/?type-id=2> (дата обращения: 26.12.2024).
6. Презентация ренкинга регионов России по ЦУР-2024 / МГИМО. — URL: <https://urbanru.ru/events/prezentatsiya-renkinga-regionov-rossii-po-tsur-2024/> (дата обращения: 26.12.2024).
7. Обзор города Москвы о ходе достижения ЦУР. Доклад 2024, выпуск 8 / МГИМО. — URL: <https://mgimo.ru/upload/2024/11/report-2024-8.pdf> (дата обращения: 26.12.2024).
8. ESG-индекс городов и регионов / Города.пф. — URL: <https://xn----ctbjbleaab3chwacdqgef8f3d.xn--80afd3bal.xn--p1ai/about>

(дата обращения: 26.12.2024).

9. Коршунов И.В. Устойчивое развитие в стратегиях регионов: выбираемые подходы и решения // Экономика региона. — 2023. — Т. 19. — №. 1. — С. 15-28.

10. Чофу А. Г. Стратегия устойчивого развития экономики регионов России: ключевые аспекты и перспективы // Регион: системы, экономика, управление. — 2023. — № 3 (62). — С. 52-57.

#### **Methodology of Scoring Forecasting of Sustainable Development of The Regional Economy Kaminskiy F.V.**

The article is devoted to the development of a methodology for scoring forecasting the sustainable development of the regional economy in conditions of significant differentiation of the socio-economic situation of the subjects of the Russian Federation. The article examines the theoretical aspects of sustainable regional development and substantiates the need to build a methodology for forecasting the regional economy, which can take into account various aspects of the socio-economic and environmental conditions of Russian regions. The algorithm proposed by the author is based on the integration of quantitative data and expert assessments, which makes it possible to adapt the methodology to various conditions and tasks and provides an opportunity for a detailed analysis of the current level of sustainable development and the creation of new sound forecasts. The author's methodology represents a sequence of stages, starting with the definition of goals and objectives of forecasting and ending with the development of recommendations for managing sustainable development and updating the strategy of socio-economic development of the region. It is aimed at forming balanced strategies that can be applied within the framework of regional policy to achieve national sustainable development goals.

Keywords: scoring forecasting, assessment of sustainable development, regional differentiation, regional economy, sustainable development potential, expert assessment

#### **References**

1. Yershov Yu.S. Interregional differentiation, donor regions and recipient regions: a variety of assessments and conclusions // Region: Economics and Sociology. 2019. — No. 1 (101). — P. 3-22.
2. Pyzheva Yu.I., Zander E.V., Pyzhev A.I. Towards sustainable Development of Russian Regions: a comprehensive review of empirical Research // Journal of the Siberian Federal University. Series: Humanities. — 2021. — Vol. 14. — No. 7. — P. 1063-1079.
3. The Sustainable Development Agenda / United Nations Sustainable Development. — URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/> (accessed: 26.12.2024).
4. National set of SDG indicators / Federal State Statistics Service. — URL: <https://rosstat.gov.ru/sdg/national> (accessed: 26.12.2024).
5. Ranking of sustainable development of Russian regions / Moscow Analytical Center. — URL: <https://ac-mos.ru/rankings/renking-ustoychivogo-razvitiya-regionov-rossii/?type-id=2> (accessed: 26.12.2024).
6. Presentation of the ranking of Russian regions on SDG-2024 / MGIMO. — URL: <https://urbanru.ru/events/prezentatsiya-renkinga-regionov-rossii-po-tsur-2024/> (accessed: 26.12.2024).
7. An overview of the city of Moscow on the progress of achieving the SDGs. Report 2024, issue 8 / MGIMO. — URL: <https://mgimo.ru/upload/2024/11/report-2024-8.pdf> (accessed: 26.12.2024).
8. ESG is an index of cities and regions / Goroda.rf. — URL: <https://xn---ctbjbleaab3chwacdqgef8f3d.xn--80afd3bal.xn--p1ai/about> (accessed: 26.12.2024).
9. Korshunov I.V. Sustainable development in regional strategies: selected approaches and solutions // The economy of the region. — 2023. — Vol. 19. — No. 1. — pp. 15-28.
10. Chofu A.G. Strategy of sustainable economic development of Russian regions: key aspects and perspectives // Region: systems, economics, management. — 2023. — No. 3 (62). — P. 52-57.

# Оптимизация региональной экономико-промышленной специализации как фактор пространственного развития

**Костенкова Татьяна Юрьевна**

кандидат экономических наук, кафедра корпоративного управления факультета менеджмента и инноватики Института управления РАНХиГС при Президенте РФ, t\_kostenkova@mail.ru

В современных условиях высокой динамики хозяйственной сферы актуальность исследования региональной экономико-промышленной специализации обусловлена её значением для обеспечения устойчивости, сбалансированности пространственного развития. Целью статьи является выявление оптимальных механизмов формирования и корректировки отраслевой специализации регионов, направленных на стимулирование их конкурентоспособности, на успешную и своевременную адаптацию к современным многочисленным вызовам. Обнаруженные по результатам анализа противоречия в научной литературе касаются, главным образом, интерпретации взаимосвязи между экономической сложностью регионов и их специализацией, а также роли старопромышленных территорий. Автор пришёл к выводу, что для эффективных оптимизационных усилий в рассматриваемой области необходимо учитывать специфику каждого региона, внедрять принципы «умной» специализации, активно задействовать инструментарий макроэкономического моделирования. Сформулированы предположения относительно перспективных направлений трансформации: развитие производств полного цикла в обрабатывающей промышленности, формирование центров компетенций в сфере цифровых технологий, создание биотехнологических кластеров, продвижение экологически чистых производств. Изложенные материалы будут полезны представителям органов государственной власти, ответственным за разработку стратегий развития регионов, научным исследователям в сфере экономики, управления, практикам, которые занимаются реализацией программ территориального планирования, модернизации инфраструктурных объектов.

**Ключевые слова:** валовой региональный продукт, дифференциация, отраслевая структура, промышленность, пространственное развитие, региональная специализация, устойчивость

## Введение

Современное развитие регионов России характеризуется существенной неравномерностью — с дисбалансом экономического потенциала. Ключевым негативным моментом выступает несоответствие сложившейся специализации территорий их ресурсным, кадровым, инфраструктурным возможностям, что приводит к неэффективному использованию преимуществ, а также к замедлению пространственного развития страны в целом.

Проблема исследования заключается в недостаточной проработанности механизмов трансформации региональной экономико-промышленной специализации на фоне современных дисбалансов. В рамках существующих концепций пространственного развития не в полной мере учитывается специфика постиндустриального хозяйства и новых форм территориальной организации производства.

Целесообразно подчеркнуть, что региональная специализация формируется под влиянием комплекса факторов: природно-ресурсных, демографических, инфраструктурных, институциональных. В данной связи весьма значим системный анализ, опора на пространственное моделирование, сравнительную оценку — в целях оптимизации в рассматриваемой сфере.

## Материалы и методы

Проблематика оптимизации в обсуждаемой области рассматривается в научной литературе с использованием различных подходов. Изыскания целесообразно сгруппировать по нескольким направлениям: концептуальные подходы к пространственному развитию, роль региональной специализации в экономическом росте, факторы, влияющие на него, прикладные методы анализа.

К примеру, к числу работ, посвящённых ретроспективе разработки концептуальных основ исследуемой сферы, относятся труды А.А. Ветренюка [2] М.Ю. Михайличенко [8]. Эти авторы фокусируются на теоретических аспектах пространственного развития, подчёркивая необходимость переосмысления его стратегии с учётом современных вызовов.

Роль региональной экономической специализации в развитии промышленного потенциала проанализирована в статьях А.В. Иванченкова [3], В.А. Торопчина [10]. Описывается её воздействие на стимулирование инновационной активности.

Факторы, которые влияют на устойчивость, рассматриваются в трудах К.А. Колоярцевой [4], А.В. Кудрова [5]. Упор сделан на рискобразующих макроэкономических показателях, на влиянии экономической сложности и специализации на динамику валового регионального продукта. Исследователи применяют количественные методы, что помогает обнаруживать основные драйверы, а также препятствия.

В работах Л.С. Леонтьевой, Д.Х.М. Копуша [6], С.А. Шевченко и соавторов [11] обсуждаются инструменты управления специализацией (на уровне регионов) и её связь с «умными» инициативами. Указывается на высокую значимость интеграции инновационных и креативных подходов в рамках стратегий пространственного развития.

Методологическая база анализа структурных сдвигов в экономике охарактеризована В.К. Мельковым [7]; автор выявляет тенденции, отражающие степень адаптации регионов к изменениям внешней среды.

Значение старопромышленных территорий проанализировано Н.Ю. Сорокиной [9], которая фокусируется на специфике их структуры. Подчёркивается потребность в подстраивании стратегий к местным особенностям — из соображений обеспечения устойчивости.

Наконец, статистическая информация о текущем состоянии промышленности (в региональном разрезе и с актуальными данными) представлена в отчете Минпромторга РФ [1]. В обзоре демонстрируются практические результаты работы органов власти, описываются достижения, а также планируемые шаги.

На основе проведённого обзора следует резюмировать, что в научной литературе уделяется пристальное внимание как теоретическим,

так и прикладным аспектам региональной специализации. Однако между авторами наблюдаются разногласия. Например, подходы к оценке экономической сложности [5] и структурных сдвигов [7] имеют различную методологическую основу, что затрудняет их сопоставление. Помимо этого, слабо проработаны вопросы интеграции старопромышленных регионов в общую стратегию пространственного развития.

Методы, использованные при подготовке статьи, включают контент-анализ (публикации, обзорные материалы, статистические сводки), систематизацию, оценивание причинно-следственных связей, обобщение.

### Результаты и обсуждение

Теоретическое осмысление процессов оптимизации региональной специализации требует синтеза нескольких научных направлений.

Так, в концепции новой экономической географии П. Кругмана акцентируется внимание на эндогенной природе пространственной концентрации хозяйственной активности — через механизмы возрастающей отдачи от масштаба. В свою очередь, институциональная теоретическая база дополняет указанный выше подход анализом формальных и неформальных институтов, определяющих траектории регионального развития [2, 6].

С позиций эволюционной экономической географии предлагается рассматривать трансформацию специализации как «path-dependent процесс», при котором предшествующее развитие формирует «коридор возможностей» для будущих изменений. Это направление помогает объяснить инерционность уже сложившейся ситуации, а также выявить механизмы преодоления негативной зависимости от ретро-спективы [4].

Теоретический анализ позволяет выделить фундаментальные принципы оптимизации региональной специализации (рис. 1).



Рис. 1. Выделение ключевых принципов оптимизации региональной экономико-промышленной специализации (составлено автором на основе [2, 4, 6, 10])

Так, с учётом принципа эндогенной детерминации предусматривается приоритетное значение внутренних факторов развития региона. Что касается институциональной комплементарности, то в этом случае указывается на необходимость согласованного изменения формальных и неформальных институтов. С опорой на пространственную связность акцентируется внимание на межрегиональных взаимодействиях (как важнейшем факторе специализации).

В рамках концептуальной модели оптимизационных мер требуется учитывать нелинейный характер пространственного развития. Бифуркационные точки в динамике региональных систем создают возможности для качественной трансформации. При этом ключевое значение приобретает способность институтов (на уровне региона) к адаптации и генерации инновационных импульсов [2, 8].

Механизмы оптимизации анализируемой сферы базируются на теории эндогенного роста. Технологические экстерналии, накопление человеческого капитала создают предпосылки для формирования новых специализаций. Пространственная диффузия инноваций происходит через каналы взаимодействия между регионами, включая мобильность факторов производства, а также информационные потоки [2, 8].

Институциональные оптимизационные шаги представлены формированием специальных институтов развития, созданием инновационных экосистем, расширением схем координации между экономическими агентами. Особое значение приобретает реализация неформальных практик взаимодействия, которые содействуют закреплению новых компетенций [2, 8, 9].

Целесообразно подчеркнуть, что оптимизация генерирует пространственные эффекты различного порядка:

- первый — связан с изменением структуры региональной экономики;
- второй — проявляется в трансформации межрегиональных связей;
- третий — затрагивает институциональную среду, социальную структуру региона [6] (рис. 2).

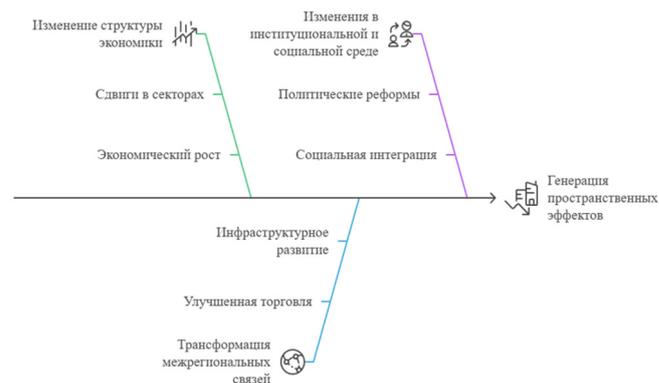


Рис. 2. Пространственные эффекты оптимизации региональной экономико-промышленной специализации (составлено автором)

С помощью теории кумулятивной причинности объясняются механизмы усиления позитивных эффектов через формирование положительных обратных связей. Концепция «умной специализации» дополняет данный подход — при этом уделяется пристальное внимание роли знаний и инноваций в формировании устойчивых конкурентных преимуществ [4, 8].

Математическое моделирование траекторий развития региональной специализации базируется на теории динамических систем. Нелинейные модели позволяют описать процессы её качественной трансформации с учетом институциональных ограничений, а также пространственных взаимодействий.

Позитивная динамика в промышленном секторе Российской Федерации обусловлена существенным вкладом ведущих регионов, среди которых выделяются Москва, Санкт-Петербург, Московская, Тульская, Ростовская, Курганская области, а также Хабаровский и Приморский края. Достигнутые результаты свидетельствуют о важности государственной поддержки в обеспечении устойчивого развития региональной экономики [1].

Согласно статистическим сводкам, представленным Министерством промышленности и торговли России, в 2024 году объем финансирования мер поддержки промышленной инфраструктуры регионов составил более 37 млрд руб., а в 2025 году он достигнет порядка 50 млрд руб. Эти инвестиции ориентированы на то, чтобы укрепить экономико-промышленную базу, обеспечить конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках. Особое внимание уделяется механизмам целевой поддержки. В 2024 году 73 региона получили 3,3 млрд руб. из Единой региональной субсидии, а по программе промышленной ипотеки предоставлено 295 льготных кредитов на общую сумму 32,5 млрд руб. В дополнение к упомянутому, в рамках инициативы социально-экономического развития новых территорий выделено более 9,2 млрд руб., что позволило активизировать реализацию ключевых проектов [1].

Значимым направлением в оптимизационных действиях служит модернизация индустриальных парков, технопарков, промышленных кластеров. В 2024 году было аккредитовано 143 таких объекта, из которых 88 впервые включены в федеральные реестры. В результате об-

шее число их достигло 237, и, согласно планам, до 2030 года будет создано еще не менее 100 новых площадок, что станет фундаментальным шагом в усилении специализации в регионах [1].

С учётом планируемого на 2025 год предусматривается акцент на реализации национальных проектов технологического лидерства. Для их осуществления будет задействован комплекс мер, в том числе, кластерные инвестиционные платформы, специальные контракты, промышленная ипотека, а также поддержка со стороны федеральных и региональных фондов развития промышленности. Системная работа, которая направлена на укрепление экономического потенциала регионов, охватит период 2025-2027 годов [1].

Исследования показывают [3, 5, 11], что в большинстве регионов России сохраняется инерционная специализация, сформированная еще в советский период. При этом наблюдается:

- избыточная концентрация промышленных мощностей в старо-промышленных регионах;
- недостаточное развитие новых высокотехнологичных производств;
- слабая диверсификация экономики монопрофильных территорий;
- нерациональное использование логистических преимуществ приграничных регионов.

При этом оптимизация региональной специализации требует комплексного подхода (рис. 3):

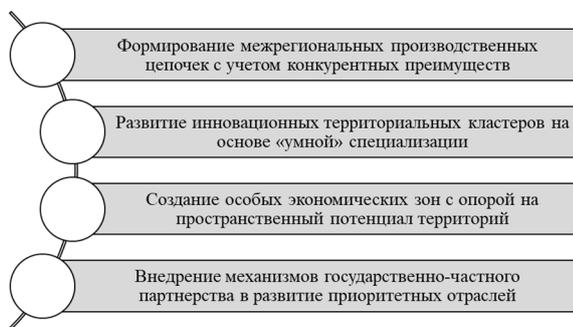


Рис. 3. Содержание комплексного подхода к оптимизации (составлено автором на основе [3, 7])

Действенная трансформация специализации невозможна без активного участия государства. Ключевые инструменты в данной связи представлены:

- целевыми программами развития приоритетных отраслей;
- налоговыми преференциями для новых производств;
- инфраструктурными облигациями для финансирования крупных проектов;
- субсидированием затрат на технологическую модернизацию.

Анализ глобальных технологических трендов, которые обсуждаются в современных публикациях [5, 7, 11], позволяет обозначить следующие перспективные направления трансформации региональной специализации: развитие производств полного цикла в обрабатывающей промышленности, формирование центров компетенций в сфере цифровых технологий, создание биотехнологических кластеров, продвижение экологически чистых производств.

### Выводы

Теоретическое осмысление процессов оптимизации региональной экономико-промышленной специализации требует интеграции различных научных подходов. Синтез концепций пространственного развития, институциональной экономики, эволюционной географии предоставляет возможность сформировать целостное и содержательное представление о соответствующих механизмах трансформации, о сопутствующих эффектах, взаимосвязях.

Для России особое значение приобретают синхронизация федеральных и региональных мер поддержки, деятельное вовлечение предпринимательских структур и сообщества в ход совершенствования региональной специализации.

Как представляется, последующие научные изыскания целесообразно ориентировать на углубление понимания институциональных

аспектов оптимизационных мер в исследуемой области, а также на разработку более совершенных моделей пространственного развития.

### Литература

1. В Минпромторге России подвели итоги работы в регионах в сфере промышленности за 2024 год // URL: <https://www.gosnadzor.ru/news/67/13234/?> (дата обращения: 19.01.2025).
2. Ветренюк А.А. Пространственное развитие регионов как новый вектор экономического роста / А.А. Ветренюк // Государственное управление в новых геополитических и геоэкономических условиях. Материалы XIX Международной конференции. – Москва: 2023. – С. 299-306.
3. Иванченков А.В. Региональная специализация и её роль в стимулировании промышленных инноваций в России / А.В. Иванченков // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства. Сборник статей IX Международной научно-практической конференции. – Пенза: 2024. – С. 58-61.
4. Колоярцева К.А. Анализ рискообразующих факторов, влияющих на устойчивость и сбалансированность пространственного развития региона через макроэкономические показатели / К.А. Колоярцева // Контентус. – 2024. – № 2 (139). – С. 16-26.
5. Кудров А.В. Влияние экономической сложности и отраслевой специализации на валовый региональный продукт регионов РФ / А.В. Кудров // Бизнес-информатика. – 2023. – Т. 17. – № 4. – С. 25-40.
6. Леонтьева Л.С. Комплекс управленческих инструментов для преодоления дифференциации пространственного развития региона / Л.С. Леонтьева, Д.Х.М. Копуш // Государственное управление. Электронный вестник. – 2024. – № 103. – С. 152-163.
7. Мельков В.К. Анализ изменения специализации экономики региона путем оценки структурных сдвигов / В.К. Мельков // Управленческий учет. – 2022. – № 11-1. – С. 87-97.
8. Михайличенко М.Ю. Трансформация парадигмы сбалансированного пространственного развития региона: отечественный и зарубежный опыт / М.Ю. Михайличенко // Экономика. Информатика. – 2023. – Т. 50. – № 4. – С. 768-780.
9. Сорокина Н.Ю. Роль старопромышленных регионов в пространственном развитии Российской Федерации / Н.Ю. Сорокина // Научные исследования и разработки. Экономика. – 2022. – Т. 10. – № 1. – С. 53-58.
10. Торопчин В.А. Экономическая специализация регионов в контексте стабилизации пространственного развития РФ / В.А. Торопчин // Молодежь XXI века: шаг в будущее. Материалы XXV региональной научно-практической конференции. – Благовещенск: 2024. – С. 509-510.
11. Шевченко С.А. Современные подходы к реализации стратегии умной специализации региона в рамках креативного пространственного развития / С.А. Шевченко, Е.В. Кузьмина, М.И. Кузьмина, В.Ф. Трунина, В.А. Дорждеева // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 1 (162). – С. 600-604.

### Optimization of regional economic and industrial specialization as a factor of spatial development

Kostenkova T.Yu.

RANEPa under the President of the Russian Federation

In modern conditions of high dynamics of the economic sphere, the relevance of the study of regional economic and industrial specialization is due to its importance for ensuring sustainability and balanced spatial development. The purpose of the article is to identify optimal mechanisms for the formation and adjustment of the sectoral specialization of regions aimed at stimulating their competitiveness, successful and timely adaptation to modern multiple challenges. The contradictions found in the scientific literature relate mainly to the interpretation of the relationship between the economic complexity of regions and their specialization, as well as the role of old industrial territories. The author came to the conclusion that for effective optimization efforts in the field under consideration, it is necessary to take into account the specifics of each region, implement the principles of "smart" specialization, and actively use the tools of macroeconomic modeling. Assumptions are formulated regarding promising areas of transformation: the development of full-cycle industries in the manufacturing industry, the formation of competence centers in the field of digital technologies, the creation of biotechnological clusters, and the promotion of environmentally friendly industries. The presented materials will be useful to representatives of government authorities responsible for developing regional development strategies, researchers in the field of economics, management, practitioners who are engaged in the implementation of territorial planning programs, modernization of infrastructure facilities.

Keywords: gross regional product, differentiation, industry structure, industry, spatial development, regional specialization, sustainability

#### References

1. The Ministry of Industry and Trade of Russia summed up the results of work in the regions in the field of industry for 2024 // URL: <https://www.gosnadzor.ru/news/67/13234/> (accessed: 01/19/2025).
2. Vetretyuk A.A. Spatial development of regions as a new vector of economic growth / A.A. Vetretyuk // Public administration in new geopolitical and geo-economic conditions. Materials of the XIX International Conference. – Moscow: 2023. – pp. 299-306.
3. Ivanchenkov A.V. Regional specialization and its role in stimulating industrial innovations in Russia / A.V. Ivanchenkov // Resource-saving technologies and technical means for the production of crop and livestock products. Collection of articles of the IX International Scientific and Practical Conference. – Penza: 2024. – pp. 58-61.
4. Koloyartseva K.A. Analysis of risk-forming factors affecting the sustainability and balance of spatial development of the region through macroeconomic indicators / K.A. Koloyartseva // Contentus. – 2024. – No. 2 (139). – Pp. 16-26.
5. Kudrov A.V. The influence of economic complexity and industry specialization on the gross regional product of the regions of the Russian Federation / A.V. Kudrov // Business Informatics. – 2023. – Vol. 17. – No. 4. – pp. 25-40.
6. Leontieva L.S. A set of management tools to overcome the differentiation of spatial development of the region / L.S. Leontieva, D.H.M. Kopush // Public administration. Electronic bulletin. – 2024. – No. 103. – pp. 152-163.
7. Melkov V.K. Analysis of changes in the specialization of the region's economy by assessing structural shifts / V.K. Melkov // Managerial accounting. – 2022. – No. 11-1. – pp. 87-97.
8. Mikhailichenko M.Y. Transformation of the paradigm of balanced spatial development of the region: domestic and foreign experience / M.Y. Mikhailichenko // Economy. Computer science. – 2023. – Vol. 50. – No. 4. – pp. 768-780.
9. Sorokina N.Y. The role of old industrial regions in the spatial development of the Russian Federation / N.Y. Sorokina // Scientific research and development. Economy. – 2022. – Vol. 10. – No. 1. – pp. 53-58.
10. Toropchin V.A. Economic specialization of regions in the context of stabilization of spatial development of the Russian Federation / V.A. Toropchin // Youth of the XXI century: a step into the future. Materials of the XXV regional scientific and practical conference. – Blagoveshchensk: 2024. – pp. 509-510.
11. Shevchenko S.A. Modern approaches to the implementation of the strategy of smart specialization of the region within the framework of creative spatial development / S.A. Shevchenko, E.V. Kuzmina, M.I. Kuzmina, V.F. Trunina, V.A. Dorzhdeeva // Economics and entrepreneurship. – 2024. – No. 1 (162). – Pp. 600-604.

# Роль региональной экономико-промышленной специализации в развитии региона

**Костенкова Татьяна Юрьевна**

кандидат экономических наук, кафедра корпоративного управления факультета менеджмента и инноватики Института управления РАНХиГС при Президенте РФ, t\_kostenkova@mail.ru

В нынешних условиях хозяйствования значимость региональной экономико-промышленной специализации в развитии территорий становится особенно очевидной на фоне динамично меняющихся внешнеэкономических условий. Актуальность обсуждаемой темы обусловливается необходимостью повышения конкурентоспособности регионов через формирование устойчивых кластеров, концентрацию ресурсной базы на приоритетных отраслях. Цель исследования заключается в выявлении закономерностей влияния отраслевой специализации на экономическую стабильность, а также темпы процветаний регионов. В ходе анализа было обнаружено, что, несмотря на активное изучение соответствующей проблемы, существует явное противоречие между потребностью в углублении рассматриваемого механизма и рисками потери диверсификации. При написании статьи удалось прийти к выводу, что эффективное использование специализации должно опираться на интеграцию финансовых и технологических инструментов, активной государственной поддержки. Высказано предположение о том, что значимость характеризуемого в статье механизма в перспективе будет только возрастать, что делает данный вопрос особенно актуальным для научных исследований, практической реализации. Изложенные материалы будут полезны специалистам в области регионального управления, экономистам, аналитикам, представителям предпринимательских структур в Российской Федерации, которые заинтересованы в результативном стратегическом планировании.

**Ключевые слова:** кластерные инициативы, конкурентоспособность, промышленность, региональное развитие, специализация, устойчивость, экономика регионов, экономическая диверсификация

## Введение

Современные вызовы социально-экономического развития диктуют необходимость пересмотра традиционных подходов к планированию хозяйства — в том числе, и на региональном уровне. На фоне глобализации, интенсивной технологической трансформации экономика регионов должна адаптироваться к внешним изменениям, а также находить внутренние точки роста.

В нынешних условиях одной из ключевых стратегий становится экономико-промышленная специализация, которая позволяет сосредоточить ресурсы на наиболее перспективных отраслях, тем самым формируя уникальные конкурентные преимущества.

Вместе с тем, несмотря на очевидные плюсы, вопросы о границах данного стратегического направления, его влиянии на устойчивость, механизмах интеграции специализированных сфер в национальное и мировое хозяйство остаются весьма дискуссионными, что подтверждается содержанием публикаций последних лет.

В связи с отмеченным выше важно исследовать роль экономико-промышленной специализации в обеспечении процветания (региональный уровень), выявить её преимущества, сопутствующие вызовы, рискованные факторы, а также предложить рекомендации по эффективному управлению процессами в характеризуемой области.

## Материалы и метод

Обзор публикаций по теме позволил сгруппировать источники по смыслу.

Так, особый интерес представляют исследования, посвященные оценке промышленного производства с учётом внешних ограничений, анализу региональных особенностей (работа И.В. Даниловой, Н.В. Правдиной, А.В. Резепина [2], материалы Росстата [8]).

Вклад региональной специализации в развитие инноваций рассматривается в труде А.В. Иванченкова [3] — автор подчеркивает важность фокусирования на специфических отраслях. Аналогичный акцент на структурные преобразования делает В.К. Мельков [7].

Влияние экономической сложности, санкционного давления, отраслевой специализации на регионы России анализируется в публикациях А.В. Кудрова А.В. [5], Б.А. Кумпиловой и соавторов [6], а также В.Р. Князева [4].

Поддержка разнообразия промышленных структур обсуждается в изысканиях В.А. Торопчина [9], С.К. и коллег [10]. Исследователи делают упор на пространственной стабильности как инструменте выравнивания межрегиональных диспропорций.

В обзорном материале от Минпромторга России [1] обосновывается высокая значимость мер государственной поддержки для развития регионов РФ.

Итак, авторы сосредотачиваются на многих направлениях. Несмотря на значительный прогресс в изучении роли региональной специализации, существует ряд противоречий. Например, влияние экономической сложности на долгосрочную устойчивость освещено неоднозначно. Также слабо проработана проблематика эффективного распределения господдержки, места кластерных инициатив в ходе диверсификации.

Методы, использованные при раскрытии темы статьи, — анализ научных публикаций, сравнение, синтез, систематизация, обработка статистической информации, обобщение.

## Результаты и обсуждение

Обращаясь к теоретическим аспектам, следует отметить, что экономико-промышленная специализация региона представляет собой процесс концентрации ресурсов, производственных мощностей в определённых отраслях, которые обладают наибольшим потенциалом для создания добавленной стоимости, укрепления конкурентоспособности. Рассматриваемый механизм базируется на принципе сравни-

тельных преимуществ, предполагая задействование природной, трудовой, технологической ресурсной базы, доступной конкретному региону [2, 5, 10].

Концептуальный «фундамент» специализации заложен в работах таких учёных, как А. Смит, Д. Рикардо, чьи идеи о достижении преимуществ и международной торговле применимы на различных уровнях. В рамках современных исследований существенно расширяются эти положения, при этом вводятся понятия кластеров, территориальных производственных систем, инновационных экосистем.

Однако специализация сопряжена со множеством проблем. Монокультурность экономики, отсутствие диверсификации, зависимости от внешних рынков, колебаний спроса — всё это создаёт риски для регионов, особенно в периоды кризисных проявлений [4, 7]. Следовательно, успех определяется разработкой сбалансированного подхода, в котором сочетается фокусировка на ключевых отраслях с диверсификацией, интеграцией инновационных технологий.

В течение последних лет фиксируется положительная динамика в развитии промышленного производства РФ, выделяется значительный вклад регионов-лидеров [1, 8] (рис. 1). Существенную роль в этом процессе играет комплекс мер государственной поддержки, который ориентирован на стимулирование промышленности.

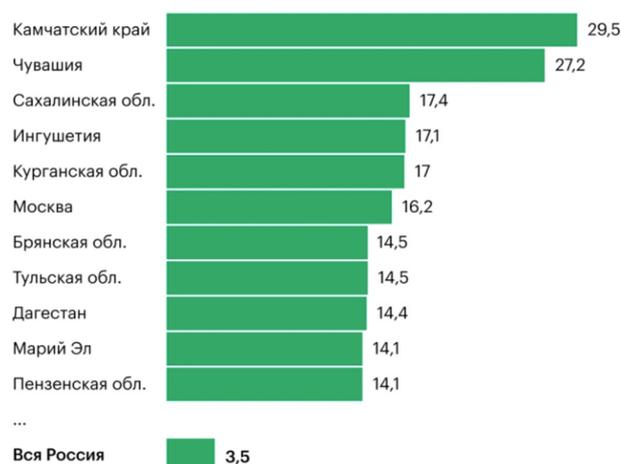


Рис. 1. Регионы-лидеры по росту индекса промышленного производства (по итогам 2023 г.), % к 2022 г. [8]

Министерство промышленности и торговли России регулярно выделяет средства для развития региональной промышленной инфраструктуры, реализации инициатив по поддержке отраслей. Объёмы финансирования ежегодно увеличиваются: в 2024 году они суммарно превысили 37 млрд руб., а в 2025 году на эти цели предусмотрено около 50 млрд руб. [1].

За 2024 год 73 региона получили 3,3 млрд руб. в рамках Единой региональной субсидии, а по механизму промышленной ипотеки было выдано 295 льготных кредитов на сумму 32,5 млрд руб.. Помимо этого, с учётом программы социально-экономического развития новых регионов, курируемой Минпромторгом, предусмотрено выделение более 9,2 млрд руб. [1].

В 2024 году было аккредитовано 143 объекта промышленной инфраструктуры, в том числе, индустриальные парки, технопарки, кластеры, из которых 88 впервые вошли в федеральные реестры. В настоящее время в них числятся 237 подобных объектов, а по поручению Президента Российской Федерации к 2030 году планируется создать не менее 100 новых площадок [1].

В 2025 году пристальное внимание планируется уделить реализации ключевых национальных проектов в сфере технологического лидерства. Для этого предполагается задействовать все доступные меры поддержки. Речь идёт о:

- кластерных инвестиционных платформах;
- специальных инвестиционных контрактах;
- механизмах промышленной ипотеки;
- федеральных и региональных фондах развития промышленности.

Упомянутые инициативы станут частью планов, ориентированных на укрепление промышленного потенциала субъектов РФ на 2025-2027 годы [1].

Далее целесообразно подчеркнуть, что роль специализации выражается в различных аспектах развития (рис. 2):



Рис. 2. Проявление роли региональной экономико-промышленной специализации в развитии региона (составлено автором на основе [2, 3, 6, 9])

Так, концентрация на производстве товаров / услуг с высокой добавленной стоимостью содействует увеличению валового регионального продукта.

Чётко обозначенная специализация делает регион более привлекательным для инвесторов, поскольку снижает неопределённость, увеличивает предсказуемость окупаемости вложений.

Благодаря производственной концентрации стимулируется модернизация транспортной, энергетической, социальной инфраструктуры, что, в свою очередь, создаёт благоприятные условия для предпринимательских структур, населения.

Рассматриваемый в статье механизм также способствует формированию устойчивого рынка труда, снижению уровня безработицы, росту доходов граждан.

Наконец, сосредоточение хозяйствующих субъектов в какой-либо одной отрасли положительным образом сказывается на обмене знаниями, существенно ускоряет внедрение инноваций, повышает конкурентоспособность.

Обращаясь к конкретным примерам, уместно отметить, что Тюменская область выступает лидером в добыче и переработке нефти и газа (благодаря крупным месторождениям Западной Сибири). На территории региона расположены значимые предприятия нефтегазового сектора, в том числе, перерабатывающие заводы, что обеспечивает его специализацию на углеводородах. Красноярский край специализируется на производстве цветных металлов, в частности, алюминия, благодаря наличию крупных гидроэнергетических ресурсов. Ростовская область ориентирована на сельскохозяйственную технику (тракторы, комбайны и т. п.). Благоприятные климатические условия, развитая аграрная сфера способствуют формированию прочной базы для развития отрасли.

Невзирая на перечисленные выше достоинства и эффекты, специализация характеризуется и рядом существенных недостатков. Во-первых, речь идёт об узкой ориентации на определённые отрасли, что делает регион уязвимым к кризисам, изменениям рыночной конъюнктуры. Во-вторых, необходимо принимать во внимание зависимость от внешних поставщиков, рынков сбыта (это зачастую сопряжено со снижением устойчивости хозяйства).

Примером таких рисков служит экономическая нестабильность регионов, специализирующихся на добыче природных ресурсов. Коле-

бания цен на нефть, газ, металлы влекут за собой значительные бюджетные потери, что, в свою очередь, отражается на финансировании социальной сферы, а также инфраструктурных проектов.

В дополнение к обозначенному выше, чрезмерная концентрация на одной отрасли закономерно приводит к «утечке мозгов», когда молодёжь и квалифицированные специалисты покидают ту или иную территорию в поисках более разнообразных, многообещающих карьерных возможностей [7].

В целях достижения максимальной эффективности от специализации и нивелирования сопутствующих рисков факторов региональным властям и предпринимательству рекомендуется следовать следующим принципам (рис. 3):



Рис. 3. Предложения по повышению результативности экономико-промышленной специализации в целях развития региона (составлено автором)

Целесообразно прокомментировать представленную схему, сопроводив её обоснованиями. Так, даже при наличии ярко выраженной специализации необходимо развивать смежные отрасли, которые помогут компенсировать возможные экономические шоки. Внедрение современных технологий (автоматизация, искусственный интеллект, цифровизация) позволяет повысить производительность, конкурентоспособность предприятий. Подготовка специалистов в ключевых областях через образовательные программы, стажировки, партнёрства с университетами повышает кадровую обеспеченность. Объединение хозяйствующих субъектов, научных учреждений, органов власти содействует синергии, ускоряет усовершенствование инфраструктуры. Экономическая ситуация постоянно меняется, поэтому стратегии регионального развития должны быть гибкими и базироваться на актуальных данных.

### Выводы

Экономико-промышленная специализация выступает в качестве мощного инструментария для стимулирования регионального развития (с позиций хозяйственного роста, привлечения инвестиций, создания рабочих мест, инноваций). Её эффективность находится в зависимости от продуманного подхода к управлению, учёта возможных рисков.

Комбинация рассматриваемого механизма с диверсификацией, инновационными разработками, развитием человеческого капитала позволяет регионам не только укрепить свои конкурентные позиции, но и повысить качество жизни населения.

Как представляется, на фоне глобальных преобразований, усиливающейся конкуренции значимость специализации в перспективе будет только возрастать, что делает данный вопрос особенно актуальным для научных исследований, практической реализации.

### Литература

1. В Минпромторге России подвели итоги работы в регионах в сфере промышленности за 2024 год // URL: <https://www.gosnadzor.ru/news/67/13234/> (дата обращения: 19.01.2025).

2. Данилова И.В. Динамика промышленного производства регионов: оценка резилентности реакции на внешние ограничения / И.В. Данилова, Н.В. Правдина, А.В. Резепин // Экономика региона. – 2024. – Т. 20. – № 3. – С. 608-624.

3. Иванченков А.В. Региональная специализация и её роль в стимулировании промышленных инноваций в России / А.В. Иванченков // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства. Сборник статей IX Международной научно-практической конференции. – Пенза: 2024. – С. 58-61.

4. Князев В.Р. Императивы финансово-экономической устойчивости промышленной политики региона (на примере Ростовской области) / В.Р. Князев // Региональная экономика. Юг России. – 2024. – Т. 12. – № 3. – С. 170-178.

5. Кудров А.В. Влияние экономической сложности и отраслевой специализации на валовый региональный продукт регионов РФ / А.В. Кудров // Бизнес-информатика. – 2023. – Т. 17. – № 4. – С. 25-40.

6. Кумпилова Б.А. Экономическое развитие регионов России в условиях санкционного давления: вызовы и перспективы / Б.А. Кумпилова, А.Р. Идрисов, Д.В. Воротников // Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов. Сборник материалов XXXII Международной научно-практической конференции. – Москва: 2024. – С. 64-72.

7. Мельков В.К. Анализ изменения специализации экономики региона путем оценки структурных сдвигов / В.К. Мельков // Управленческий учет. – 2022. – № 11-1. – С. 87-97.

8. Росстат назвал регионы с самым быстрым ростом производства в 2023 году // URL: <https://www.rbc.ru/economics/06/02/2024/65c0cb749a79475bc69d20e6> (дата обращения: 19.01.2025).

9. Торопчин В.А. Экономическая специализация регионов в контексте стабилизации пространственного развития РФ / В.А. Торопчин // Молодёжь XXI века: шаг в будущее. Материалы XXV региональной научно-практической конференции. – Благовещенск: 2024. – С. 509-510.

10. Шардан С.К. Региональная экономическая устойчивость: новые идеи для поддержки разнообразия промышленных структур / С.К. Шардан, Э.Р. Салгириев, К.Х. Ильясова // Вестник КНИИ РАН. Серия: Социальные и гуманитарные науки. – 2024. – № 1 (8). – С. 33-41.

### The role of regional economic and industrial specialization in the development of the region

Kostenkova T.Yu.

RANEPa under the President of the Russian Federation  
In the current economic conditions, the importance of regional economic and industrial specialization in the development of territories becomes especially obvious against the background of dynamically changing external economic conditions. The relevance of the topic under discussion is determined by the need to increase the competitiveness of regions through the formation of sustainable clusters, the concentration of the resource base on priority sectors. The purpose of the study is to identify patterns of the influence of industry specialization on economic stability, as well as the pace of prosperity of regions. During the analysis, it was found that, despite the active study of the relevant problem, there is a clear contradiction between the need to deepen the mechanism under consideration and the risks of loss of diversification. When writing the article, it was possible to come to the conclusion that the effective use of specialization should be based on the integration of financial and technological tools, active government support. It is suggested that the importance of the mechanism described in the article will only increase in the future, which makes this issue particularly relevant for scientific research and practical implementation. These materials will be useful to specialists in the field of regional management, economists, analysts, and representatives of business structures in the Russian Federation who are interested in effective strategic planning.

Keywords: cluster initiatives, competitiveness, industry, regional development, specialization, sustainability, regional economy, economic diversification

### References

1. The Ministry of Industry and Trade of Russia summed up the results of work in the regions in the field of industry for 2024 // URL: <https://www.gosnadzor.ru/news/67/13234/> (accessed: 01/19/2025).
2. Danilova I.V. Dynamics of industrial production in the regions: assessment of the resilience of the reaction to external constraints / I.V. Danilova, N.V. Pravdina, A.V. Rezepin // The economy of the region. – 2024. – Vol. 20. – No. 3. – pp. 608-624.
3. Ivanchenkov A.V. Regional specialization and its role in stimulating industrial innovations in Russia / A.V. Ivanchenkov // Resource-saving technologies and technical means for the production of crop and livestock products. Collection of articles of the IX International Scientific and Practical Conference. – Penza: 2024. – pp. 58-61.
4. Knyazev V.R. Imperatives of financial and economic stability of industrial policy of the region (on the example of the Rostov region) / V.R. Knyazev // Regional Economy. The South of Russia. – 2024. – Vol. 12. – No. 3. – pp. 170-178.
5. Kudrov A.V. The influence of economic complexity and industry specialization on the gross regional product of the regions of the Russian Federation / A.V. Kudrov // Business Informatics. – 2023. – Vol. 17. – No. 4. – pp. 25-40.

6. Kumpilova B.A. Economic development of Russian regions under sanctions pressure: challenges and prospects / B.A. Kumpilova, A.R. Idrisov, D.V. Vorotnikov // Actual problems of society, economics and law in the context of global challenges. Collection of materials of the XXXII International Scientific and Practical Conference. – Moscow: 2024. – pp. 64-72.
7. Melkov V.K. Analysis of changes in the specialization of the region's economy by assessing structural shifts / V.K. Melkov // Management accounting. – 2022. – No. 11-1. – pp. 87-97.
8. Rosstat named the regions with the fastest production growth in 2023 // URL: <https://www.rbc.ru/economics/06/02/2024/65c0cb749a79475bc69d20e6> (accessed: 01/19/2025).
9. Toropchin V.A. Economic specialization of regions in the context of stabilization of spatial development of the Russian Federation / V.A. Toropchin // Youth of the XXI century: a step into the future. Materials of the XXV regional scientific and practical conference. – Blagoveshchensk: 2024. – pp. 509-510.
10. Shardan S.K. Regional economic sustainability: new ideas to support the diversity of industrial structures / S.K. Shardan, E.R. Salgiriev, K.H. Ilyasova // Bulletin of the Scientific Research Institute of the Russian Academy of Sciences. Series: Social Sciences and Humanities. – 2024. – No. 1 (8). – Pp. 33-41.

# Развитие промышленного производства регионов в период геополитической нестабильности

**Краснова Ольга Сергеевна**

старший преподаватель кафедры менеджмента и инноваций, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Достижение целей устойчивого роста в современных кризисных условиях является одной из наиболее важных задач, признанных на национальном уровне. Санкции, введенные по отношению к Российской Федерации, оказывают существенное влияние на развитие регионов страны. В условиях геополитической нестабильности важно максимально эффективно использовать резервы и возможности дальнейшего роста территорий. Анализ работ исследователей-экономистов позволил сформулировать вывод о том, что развитие промышленного производства на региональном уровне является крайне важным условием дальнейшего социально-экономического роста как отдельных субъектов страны, так и Российской Федерации в целом. В данной статье приводится анализ особенностей развития промышленности в регионах Северо-Западного федерального округа. Значимость исследования состоит в том, что полученные выводы и результаты могут быть применены при построении прогнозов производственного развития на региональном уровне.

**Ключевые слова:** промышленное производство, региональное развитие, регионы, промышленность, закономерности развития, тренды регионального развития.

## Актуальность исследования

Промышленное развитие регионов Российской Федерации происходит в условиях, сопряженных с высокой степенью межтерриториальной дифференциации. Управленческие решения в рассматриваемой области должны быть грамотными и учитывать различные эффекты от внедрения одних и тех же мероприятий в различных регионах. Для того, чтобы проблемы в области промышленного производства решались эффективно, необходимо принимать во внимание существующие закономерности в развитии регионов [1].

В настоящее время цифровизация затрагивает все сферы регионального роста. Не является исключением и промышленность. Однако, важно, чтобы внедрение цифровых инструментов происходило осознанно с учетом имеющихся возможностей и угроз. В работе Оборина М.С. [2] отмечается, что стимулирование инновационных процессов в промышленном комплексе должно включать в себя следующие направления, представленные на рисунке 1.

активное внедрение базовых цифровых технологий в промышленном производстве

формирование кластеров инновационных информационных технологий

разработка мероприятий по оцифровке промышленных процессов

*Рисунок 1 – Основные направления цифровизации промышленного производства*

Развитие промышленности крайне важно для достижения социально-экономического роста территорий, однако, следует учитывать ее влияние на экологическую составляющую. Согласно статистическим данным, производства являются одними из основных источников загрязнений окружающей среды. Для того, чтобы региональные развитие соответствовало принципам устойчивого роста, следует уделять внимание разработке грамотной производственной стратегии. Основная проблема российских регионов состоит в том, что промышленный рост осуществляется экстенсивно, при этом имеющийся научно-инновационный потенциал реализуется не в полной мере. Применение технологий, направленных на снижение негативного воздействия на экологию, способно обеспечить дальнейшее развитие промышленности без катастрофических последствий для окружающей среды [3].

Важнейшим аспектом организации эффективного управления производственной деятельностью регионов является учет промышленной специализации. Как отмечается в работе Гребенкина И.В. [4], именно данный факт во многом предопределяет как уровень, так и динамику регионального развития.

Несмотря на то, что оценка перспектив промышленного развития рассматривается в работах многих авторов [5-7], тема не теряет своей актуальности, поскольку всесторонний анализ особенностей производственного роста является основой для разработки мер по управлению региональными процессами в условиях секционных ограничений.

## Цель и задачи исследования.

Цель исследования состоит в оценке особенностей развития промышленного производства субъектов Российской Федерации в период геополитической нестабильности.

Задачи, определенные в соответствии с заявленной целью, следующие:

- Анализ (в том числе графический) исходных данных по видам экономической деятельности;
- Выдвижение гипотезы о типах линий тренда для различных направлений экономической деятельности в анализируемых регионах
- Оценка коэффициента детерминации и формулировка выводов в соответствии с полученными результатами

Практическая значимость исследования состоит в возможности применения результатов региональными органами власти при разработке стратегий промышленного развития территорий в условиях геополитической нестабильности.

### Методы и методика исследования

Как уже было отмечено выше, регионы существенно отличаются друг от друга по целому ряду характеристик. Таким образом, оценка особенностей развития промышленного производства в различных субъектах Российской Федерации должна учитывать специфику территориальных процессов.

В рамках исследования было проанализировано, каким образом меняется объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности на примере субъектов Северо-Западного федерального округа. Для этого на основании анализа, в том числе графического, были определены линии тренда, которые с наибольшей степенью достоверности аппроксимации описывали бы изменение параметра с течением времени.

При этом в качестве возможных видов уравнений рассматривались наиболее распространенные: экспоненциальный, линейный, логарифмический, полиномиальный второй степени и степенной.

Формулы, описывающие данные типы трендов, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Анализируемые виды линей тренда в рамках оценки особенностей развития промышленного производства в субъектах СЗФО.

Вид линии тренда	Общий вид уравнения, описывающего тренд
Экспоненциальный	$y = ae^x$
Линейный	$y = ax + b$
Логарифмический	$y = \log_a x$
Полиномиальный (второй степени)	$y = ax^2 + bx + c$
Степенной	$y = x^a$

Грамотный выбор функций, описывающих изменение характеристик с течением времени, является основой для точного прогнозирования экономических процессов и явлений.

### Результаты исследования

На рисунках 2-3 показаны графики, демонстрирующие тренды изменения объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по некоторым видам экономической деятельности для Санкт-Петербурга.

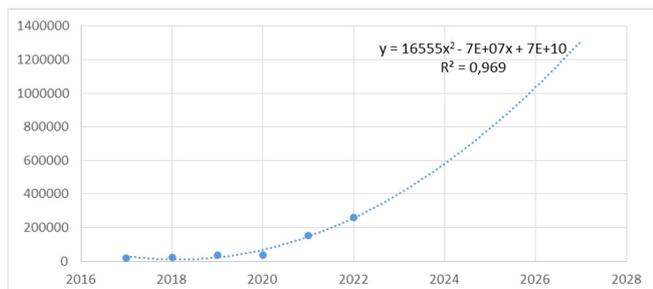


Рисунок 2 – График изменения объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности в Санкт-Петербурге («Добыча полезных ископаемых»)

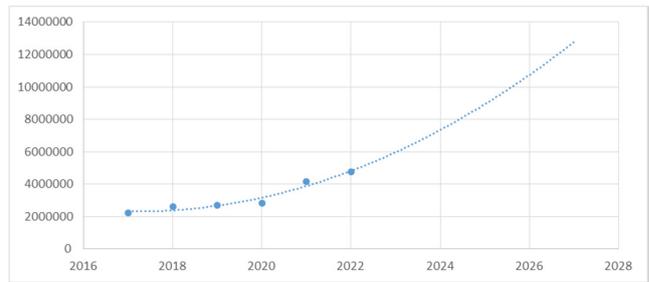


Рисунок 3 – График изменения объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности в Санкт-Петербурге («Обработка производства»)

Развитие рассмотренных видов промышленного производства происходит в Санкт-Петербурге равноускоренно, что подтверждается высокой степенью аппроксимации при описании изменения тренда функцией полинома второй степени.

Аналогичным образом были определены уравнения для описания промышленного развития в других регионах округа. Результаты расчетов по субъектам СЗФО представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты анализа особенностей развития промышленного производства в регионах СЗФО

Регион	Вид экономической деятельности (раздел по ОКВЭД-2)	Линия тренда	Уравнение, описывающее тренд	Величина коэффициента детерминации
Республика Карелия	В	Степенная	$y = 69998x^{0,3111}$	0,47
	С	Логарифмическая	$y = 33968 \ln(x) + 94044$	0,93
Республика Коми	В	Полиномиальная (второй степени)	$y = 12258x^2 - 40916x + 380736$	0,67
	С	Полиномиальная (второй степени)	$y = -2536,1x^2 + 20522x + 156915$	0,75
Ненецкий автономный округ	В	Полиномиальная (второй степени)	$y = 14517x^2 - 53998x + 344877$	0,71
	С	Полиномиальная (второй степени)	$y = 1564,1x^2 - 14794x + 35390$	0,94
Архангельская область без автономного округа	В	Степенная	$y = 27564x^{0,1892}$	0,72
	С	Полиномиальная (второй степени)	$y = 10586x^2 - 51739x + 306130$	0,62
Вологодская область	В	Линейная	$y = 9,4286x + 703$	0,1
	С	Экспоненциальная	$y = 471726e^{0,1593x}$	0,85
Калининградская область	В	Полиномиальная (второй степени)	$y = 306,29x^2 - 1745,7x + 20086$	0,52
	С	Полиномиальная (второй степени)	$y = -20313x^2 + 165204x + 314227$	0,63
Ленинградская область	В	Экспоненциальная	$y = 9959,8e^{0,1576x}$	0,82
	С	Линейная	$y = 146184x + 729530$	0,89
Мурманская область	В	Степенная	$y = 91377x^{0,4943}$	0,7
	С	Линейная	$y = 173830x - 80795$	0,91
Новгородская область	В	Полиномиальная (второй степени)	$y = 68,268x^2 - 463,07x + 1936,7$	0,79
	С	Линейная	$y = 37307x + 118838$	0,83
Псковская область	В	Линейная	$y = 322,63x + 1137,5$	0,89
	С	Линейная	$y = 13769x + 78680$	0,97
г. Санкт-Петербург	В	Полиномиальный (второй степени)	$y = 16555x^2 - 7E+07x + 7E+10$	0,97
	С	Полиномиальный (второй степени)	$y = 108670x^2 - 4E+08x + 4E+11$	0,95

По графикам видно, что линии тренда максимально точно описывают изменение исходных данных, поэтому могут быть использованы для построения прогнозов. Из всех построенных моделей малоформализуемым можно назвать только изменение объема добычи полезных ископаемых в республике Карелия и Вологодской области.

Высокое значение коэффициента детерминации для других регионов и видов деятельности свидетельствует о высоком качестве построенных зависимостей и возможности их применения в практической деятельности.

Таким образом, по результатам оценки особенностей развития промышленности в рамках данного исследования можно сформулировать вывод о том, что региональный производственный рост является сложным процессом. Использование методов эконометрического моделирования позволяет проанализировать особенности производственных процессов и, с учетом имеющихся закономерностей, разработать стратегию по управлению производственным развитием в регионах, что является значимым вопросом в условиях геополитической нестабильности. В дальнейшем планируется проанализировать развитие других регионов страны и, с учетом полученных результатов, предложить рекомендации по обеспечению регионального роста в сложных кризисных условиях.

#### Литература

1. Макаров М.В. Методические подходы к оценке сбалансированности и уровней промышленного развития регионов: возможности и ограничения // Регион: системы, экономика, управление. – 2021 - №1 (52) – с.108-117
2. Оборин М. С. Роль цифровых технологий в промышленном развитии региона // Вестник НГИЭИ. 2021. № 2 (117). С. 113-123. DOI: 10.24411/2227-9407-2021-10020
3. Идзиев Г.И., Ахмедова Л.Ш., Бекшохова П.А., Атаев З.В. Новая региональная промышленная политика и проблемы экологии // Юг России: экология, развитие. 2023. Т.18, N 3. С. 161-169. DOI: 10.18470/1992-1098-2023-3-161-169
4. Гребенкин И. В. Тенденции изменения промышленной специализации и динамика развития российских регионов // Экономика региона. — 2020. — Т. 16, вып. 1. — С. 69-83 <https://doi.org/10.17059/2020-1-6 УДК 332.12: 339.562>
5. Байзулаев С.А., Гергова З.Х., Гузиева Л.М., Ягумова З.Н. Пространственное развитие экономики и промышленного производства региона // Московский экономический журнал. 2022. № 12. URL: <https://qje.su/otraslevaya-i-regionalnaya-ekonomika/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-12-2022-67>
6. Тушин И. С., Рупасов М. А. Промышленные кластеры как инструмент развития регионов // Вестник Челябинского государственного университета. 2023. № 11 (481). С. 246-252. doi: 10.47475/19942796-2023-481-11-246-252.
7. Ткаченко И. Н., Стариков Е. Н., Евсеева М. В. Оценка эффектов применения проектных инструментов промышленной политики в регионах // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2022. Т. 22, вып. 3. С. 287-294. <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2022-22-3-287-294>

#### Development of industrial production in regions during the period of geopolitical instability Krasnova O.S.

St. Petersburg State University of Economics

Achieving sustainable growth goals in modern crisis conditions is one of the most important tasks recognized at the national level. The sanctions imposed on the Russian Federation have a significant impact on the development of the country's regions. In conditions of geopolitical instability, it is important to make the most effective use of reserves and opportunities for further growth of territories. An analysis of the work of economic researchers allowed us to formulate a conclusion that the development of industrial production at the regional level is an extremely important condition for further socio-economic growth of both individual regions and the Russian Federation as a whole. This article provides an analysis of the features of the development of industrial production in the regions of the Northwestern Federal District. The significance of the study lies in the fact that the obtained conclusion and results can be applied in making forecasts of industrial development at the regional level.

Keywords: industrial production, regional development, regions, industry, patterns of development, trends in regional development.

#### References

1. Makarov M.V. Methodological approaches to assessing the balance and levels of industrial development of regions: opportunities and limitations // Region: systems, economy, management. - 2021 - No. 1 (52) - pp. 108-117
2. Oborin M.S. The role of digital technologies in the industrial development of the region // Bulletin of NGIEI. 2021. No. 2 (117). P. 113-123. DOI: 10.24411/2227-9407-2021-10020
3. Idziev G.I., Akhmedova L.Sh., Bekshokova P.A., Ataev Z.V. New regional industrial policy and environmental problems // South of Russia: ecology, development. 2023. Vol. 18, No. 3. P. 161-169. DOI: 10.18470/1992-1098-2023-3-161-169
4. Grebenkin I. V. Trends in Changes in Industrial Specialization and Dynamics of Development of Russian Regions // Economy of the Region. - 2020. - Vol. 16, issue. 1. - P. 69-83 <https://doi.org/10.17059/2020-1-6 UDC 332.12: 339.562>
5. Baizulaev S. A., Gergova Z. Kh., Guzieva L. M., Yagumova Z. N. Spatial Development of the Economy and Industrial Production of the Region // Moscow Economic Journal. 2022. No. 12. URL: <https://qje.su/otraslevaya-i-regionalnaya-ekonomika/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-12-2022-67>
6. Tushin I. S., Rupasov M. A. Industrial clusters as a tool for regional development // Bulletin of Chelyabinsk State University. 2023. No. 11 (481). P. 246-252. doi: 10.47475/19942796-2023-481-11-246-252.
7. Tkachenko I. N., Starikov E. N., Evseeva M. V. Assessment of the effects of applying project instruments of industrial policy in the regions // Bulletin of the Saratov University. New series. Series: Economy. Management. Law. 2022. Vol. 22, issue 3. P. 287-294. <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2022-22-3-287-294>

# Реализация регионального проекта в Республике Марий Эл «Спорт-норма жизни» в 2023-2024 годах

**Лежнина Екатерина Юрьевна**  
аспирант, Марийский государственный университет, katufka79@mail.ru

**Смирнов Анатолий Анатольевич**  
доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и маркетинга, марийский государственный университет, saa2an@yandex.ru

В статье представлен анализ реализации национального проекта Российской Федерации «Демография» на территории Республики Марий Эл, отражена взаимосвязь национального проекта с федеральными и региональными проектами, в том числе регионального проекта «Спорт-норма жизни» Республики Марий Эл. Дана оценка основных показателей регионального проекта, в разрезе документов (паспорта регионального проекта и финансового соглашения), обоснованы объемы финансирования мероприятий проекта. Проанализированы результаты регионального проекта Республики Марий Эл «Спорт-норма жизни» в 2023-2024 годах, указаны его характеристики, а также конкретные реализованные мероприятия. Рассмотрена проблематика, выявленная при реализации. Сделаны выводы о необходимости улучшения достигнутых результатов по региональному проекту, даны рекомендации.

**Ключевые слова:** региональный проект, оценка, объем финансирования, основные показатели, проблематика, документ, результат, стратегическое направление, качество жизни.

Начало реализации национальных проектов России было положено Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

24 декабря 2018 года Правительство России завершило работу над формированием новых национальных проектов и комплексного плана по развитию инфраструктуры и определило цели и задачи на период до 2024 года по 13 стратегическим направлениям, которые были определены Указом от 07.05.2018 № 204. Тогда же был утвержден национальный проект «Демография».

Национальный проект был направлен на достижение следующих целевых показателей:

- увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни до 67 лет;
- увеличение суммарного коэффициента рождаемости до 1,7 детей на одну женщину;
- увеличение до 55% доли граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом.

Срок реализации национального проекта «Демография» устанавливался с 01.01.2019 по 31.12.2024.

Реализация национального проекта «Демография» осуществлялась в рамках 5 федеральных проектов.

В Республике Марий Эл национальный проект «Демография» реализовывался в рамках 5 региональных проектов, которые должны были обеспечить достижение целей 5 федеральных проектов, входящих в состав национального проекта «Демография».

Взаимосвязь национального с федеральными и региональными проектами Республики Марий Эл представлена в Таблице 1.

Таблица 1.

Национальный проект	Федеральные проекты	Региональные проекты
<b>Демография</b>	«Финансовая поддержка семей при рождении детей»	«Финансовая поддержка семей при рождении детей»
	«Содействие занятости женщин - создание условий дошкольного образования для детей в возрасте до трех лет»	«Содействие занятости женщин - создание условий дошкольного образования для детей в возрасте до трех лет»
	«Разработка и реализация программы системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения (Старшее поколение)»	«Разработка и реализация программы системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения (Старшее поколение)»
	«Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек (Укрепление общественного здоровья)»	«Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек (Укрепление общественного здоровья)»
	«Создание для всех категорий и групп населения условий для занятий физической культурой и спортом, массовым спортом, в том числе повышение уровня обеспеченности населения объектами спорта, а также подготовка спортивного резерва (Спорт - норма жизни)»	«Создание для всех категорий и групп населения условий для занятий физической культурой и спортом, массовым спортом, в том числе повышение уровня обеспеченности населения объектами спорта, а также подготовка спортивного резерва (Спорт - норма жизни)»

В Республике Марий Эл реализация федерального проекта «Спорт - норма жизни» осуществляется в рамках регионального проекта «Создание для всех категорий и групп населения условий для занятий физической культурой и спортом, массовым спортом, в том числе повышение уровня обеспеченности населения объектами спорта, а также подготовка спортивного резерва» (Спорт - норма жизни)» (далее – региональный проект «Спорт – норма жизни», региональный проект).

В соответствии с абзацем 6 пункта 3 Положения об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 31.10.2018 № 1288, абзацем 1 пункта 3 Положения об организации проектной деятельности в Республике Марий Эл, утвержденного постановлением Правительства Республики Марий Эл от 25.12.2018 № 487 закреплено понятие регионального проекта: «региональный проект» - проект, обеспечивающий достижение целей, показателей и результатов федерального проекта, мероприятия которого относятся к законодательно установленным полномочиям субъекта Российской Федерации, а также к вопросам местного значения муниципальных образований, расположенных на территории указанного субъекта Российской Федерации;» [2,3].

Основные задачи государственной политики в области физической культуры и спорта в Республике Марий Эл определены в Стратегии социально-экономического развития Республики Марий Эл на период до 2030 года которыми являются:

- реализация регионального проекта «Спорт - норма жизни», направленного на создание для всех категорий и групп населения условий для занятий физической культурой и спортом, массовым спортом, в том числе повышение уровня обеспеченности населения объектами спорта, и подготовка спортивного резерва;

- повышение качества услуг в сфере физической культуры и спорта, предоставляемых с учетом изменяющихся потребностей граждан в занятиях физической культурой и спортом;

- совершенствование спортивной инфраструктуры: строительство и реконструкция спортивных объектов в шаговой доступности и с учетом интересов молодежи, рационализация использования имеющихся спортивных объектов, адаптация спортивной инфраструктуры к обслуживанию инвалидов, включение новых объектов спорта в региональный проект «Спорт - норма жизни»;

- реализация комплекса мер по развитию спорта высших достижений и системы подготовки спортивного резерва: развитие спортивной специализации региона, поддержка спортивных клубов и лиг по игровым видам спорта (в том числе школьных и студенческих), поддержка одаренных спортсменов и поддержка спортивных организаций, осуществляющих подготовку спортивного резерва для сборных команд Российской Федерации;

- реализация Концепции подготовки спортивного резерва в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2018 г. № 2245-р;

- реализация механизма по развитию системы Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» на территории Республики Марий Эл;

- проведение на территории Республики Марий Эл межрегиональных, всероссийских и международных спортивных мероприятий и организация тренировочности сборов с участием сборных команд России по видам спорта [4].

В результате реализации стратегических направлений, в том числе регионального проекта «Спорт - норма жизни», к 2030 году предусмотрено выполнение следующих показателей:

- доля граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом, - 55 процентов;

- уровень обеспеченности граждан спортивными сооружениями исходя из единовременной пропускной способности объектов спорта - 58,5 процента;

- доля населения, выполнившего нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» в общей численности населения, принявшего участие в испытаниях (тестах), - 78 процентов.

Региональный проект «Спорт – норма жизни» утвержден Советом при Главе Республики Марий Эл по стратегическому планированию,

проектной деятельности и реализации национальных проектов и программ (протокол от 14.12.2018 № 2, в ред. протокола от 05.02.2019 № 1) (Приложение № 3).

Срок реализации регионального проекта соответствует сроку реализации национального проекта «Демография» - с 01.01.2019 по 31.12.2024.

Механизмом реализации регионального проекта «Спорт – норма жизни» является Государственная программа Республики Марий Эл «Развитие физической культуры, спорта, туризма и молодежной политики в Республике Марий Эл» на 2013 - 2025 годы», утвержденная постановлением Правительства Республики Марий Эл от 30.11.2012 № 449 (ред. от 29.10.2020) (далее – Государственная программа Республики Марий Эл).

Ответственным исполнителем Государственной программы Республики Марий Эл, в том числе регионального проекта «Спорт – норма жизни» было определено Министерство спорта и туризма Республики Марий Эл. Соисполнителей Государственной программы не предусматривает, участниками являются в том числе муниципальные образования.

В целях достижения результатов и реализации мероприятий регионального проекта «Спорт - норма жизни» национального проекта «Демография» на территории республики между Правительством республики и Министерством спорта России заключены соглашения:

- Соглашение о реализации регионального проекта от 30.01.2019 № 777-2019-Р50052-1 и дополнительные соглашения к нему заключенные, в части изменения показателей и результатов федерального проекта по республике), предметом которого является организация взаимодействия при реализации регионального проекта и осуществление мониторинга его реализации по достижению целей, показателей и результатов федерального проекта «Спорт - норма жизни» в части мероприятий, реализуемых в Республике Марий Эл;

- соглашения о предоставлении субсидий из федерального бюджета бюджету субъекта Российской Федерации (далее - соглашения о предоставлении субсидий из федерального бюджета, Соглашения).

Финансирование регионального проекта в 2023-2024 осуществлялось в следующих объемах.

Общий объем финансирования мероприятий проекта в 2023 году составил 35 286,1 тыс. рублей, в том числе за счет средств федерального бюджета – 34 575,0 тыс. рублей, республиканского бюджета - 705,5 тыс. рублей. Финансирование мероприятий в 2024 году составило 36 364,3 тыс. рублей, в том числе за счет средств федерального бюджета - 4 162 тыс. рублей, республиканского бюджета – 32 202,3 тыс. рублей.

В паспорте регионального проекта сформулирован, общественно значимый результат – создание для всех категорий и групп населения условий для занятий физической культурой и спортом (новая модель спорта) [5].

Кроме того, задано 8 наименований результатов (источник ГИИС «Электронный бюджет»).

Информация о результатах регионального проекта и федерального проекта по республике (в ред. 2024 года) приведена в Таблице 2.

Таблица 2.

Наименование результата	Проекты (РП,ФП)	Период, год		Характеристика результата	Результат
		2023 (ед.)	2024 (ед.)		
В организации спортивной подготовки поставлено спортивное оборудование в рамках федеральной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016-2020 годы»	РП ФП	--	--	Закупка спортивного оборудования для спортивных резерва и училищ олимпийского резерва в предыдущие периоды реализации.	Результат реализован в 2019-2020 годах.
В организации спортивной подготовки поставлены	РП ФП	-	-	Субъектам Российской Федерации предоставлены	Результат реализован в 2020 году. Искус-

Наименование результата	Проекты (РП,ФП)	Период, год		Характеристика результата	Результат
		2023 (ед.)	2024 (ед.)		
комплекты искусственных футбольных полей в рамках федеральной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016-2020 годы»				субсидии из федерального бюджета на модернизацию инфраструктуры футбола в 2020 году.	ственное покрытие закуплено для футбольного поля в посёлке Красногорский Звениговского района Республики Марий Эл.
В организациях, входящих в систему спортивной подготовки, реализованы мероприятия по обеспечению условий для подготовки спортивного резерва	РП ФП	8	7	Государственная поддержка спортивных организаций, осуществляющих подготовку спортивного резерва для спортивных сборных команд, в том числе спортивных сборных команд Российской Федерации.	Средства субсидии направлены на поддержку спортивных организаций: в 2023 году – восьми, в 2024 – семи.
Поставлены комплекты спортивного оборудования	РП ФП	3	-	Закупка спортивно-технологического оборудования для создания малых спортивных площадок Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» в Волжском, Медведевском и Моркинском муниципальных районах Республики.	В Волжском муниципальном районе открытие площадки ГТО состоялось 23 мая 2023 г. В Медведевском муниципальном районе открытие площадки ГТО состоялось 24 мая 2023 г. В Моркинском муниципальном районе открытие площадки ГТО состоялось 10 ноября 2023 г.
Построены и введены в эксплуатацию объекты спорта в рамках реализации федеральной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации в 2016-2020 годы»	РП ФП	-	-	Строительство объектов спорта.	Стадион в г. Козьмодемьянске. Футбольное поле и беговая дорожка. (Площадка для хоккея с шайбой. 1 очередь) - 2020 год. «Стадион в г. Козьмодемьянск. Футбольное поле и беговая дорожка. 2 очередь» - 2021 год. «Стадион в п. Юрино» - 2020 год.
Построены и введены в эксплуатацию объекты спорта региональной (муниципальной) собственности	РП ФП	1	1	Построены и введены в эксплуатацию объекты спорта региональной собственности.	Физкультурно-оздоровительный комплекс в муниципальном образовании «Новоторьяльский муниципальный район» – ввод объекта в эксплуатацию 2024 год. Стадион в г. Козьмодемьянске - ввод объекта в эксплуатацию 2024 год.

Наименование результата	Проекты (РП,ФП)	Период, год		Характеристика результата	Результат
		2023 (ед.)	2024 (ед.)		
Проведены физкультурные и комплексные физкультурные мероприятия для всех категорий и групп населения	РП	24	24	Проведение не менее 24 физкультурных и комплексных физкультурных мероприятий для всех категорий и групп населения.	В 2023 году проведено 515 крупных соревнований, из них 2 имели статус международных, 31 всероссийских и 16 межрегиональных. По предварительным данным В 2024 году в Республике Марий Эл проведено более 500 спортивных мероприятий
В спортивные школы олимпийского резерва поставлено новое спортивное оборудование и инвентарь	РП ФП	2	2	Закупка спортивного оборудования и инвентаря для приведения организаций спортивной подготовки в нормативное состояние:	В 2023 году - ГБУ ДО Республики Марий Эл «СШОР по легкой атлетике», ГБУ ДО Республики Марий Эл «СШОР по футболу и регби». В 2024 году - ГБУ ДО Республики Марий Эл «СШОР по плаванию», ГБУ ДО Республики Марий Эл «СШОР Виктория».

Достижение результатов регионального проекта нацелено на достижение показателей, которые представляют собой запланированные по периодам количественные значения, отражающие степень достижения конечной цели. Значения двух основных показателей регионального проекта: доля граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом; обеспеченность населения спортивными сооружениями исходя из единовременной пропускной способности объектов спорта приведены в Таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателя	В Дополнительном соглашении № 777-2019-Р50052-1/15 от 23.12.2024 к Соглашению от 30.01.2019 № 777-2019-50052-1, (%)		В РП «Спорт-норма жизни», (%)		В Годовом отчете о ходе реализации государственной программы, (%)	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Доля граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом	55,7	57	54,3	57	57,3	-
Обеспеченность населения спортивными сооружениями исходя из единовременной пропускной способности объектов спорта	62,1	62,2	60	60	62,1	-

В декабре 2024 года действие регионального проекта «Спорт – норма жизни» национального проекта «Демография» завершено. С 2025 года реализация мероприятий будет осуществляться в рамках государственной программы Республики Марий Эл «Развитие физической культуры и спорта в Республике Марий Эл» на 2013 - 2030 годы».

Постановлением Правительства Республики Марий Эл № 466 от 12 декабря 2024 года внесены изменения в текст соответствующей государственной программы, касающейся развития спортивной сферы республики. Документ вступил в силу с 1 января 2025 г.

Вместе с тем, несмотря на достижения, при реализации проекта стали очевидными следующие проблемы.

Это отсутствие единого цифрового пространства, объединяющего физкультурно-спортивные организации Республики Марий Эл. Создание такой цифровой платформы в регионе позволило бы повысить эффективность государственного управления в данной сфере, эффективность межведомственного взаимодействия, а также позволило заинтересованным пользователям иметь доступ к оперативной информации о деятельности организаций и специалистов сферы физической культуры и спорта.

Необходимость привлечения квалифицированных тренеров. Повышение уровня подготовки специалистов, финансирование и организация квалификационных курсов и программ обучения, а также создание стимулов для их профессионального роста способны улучшить ситуацию и обеспечить доступ к качественному спортивному обслуживанию.

Недостаточная обеспеченность спортивной инфраструктурой. Актуальным и приоритетным направлением для развития отрасли является развитие массового спорта, для этого необходимо финансирование создания именно доступного сегмента спортивных площадок.

Нарушение сроков строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства и ввода их в эксплуатацию. Данная проблема носит системный характер и затрагивает каждого субъекта и каждый этап системы, начиная от планирования сроков и формирования проектно-сметной документации и заканчивая недобросовестностью генеральных подрядчиков.

#### Литература

1. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. - Доступ из справ.-правовой системы ГАРАНТ (дата обращения: 14.01.2025).

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.10.2018 № 1288 «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации» (вместе с «Положением об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации»). [Электронный ресурс]. - Доступ из справ.-правовой системы ГАРАНТ (дата обращения: 14.01.2025).

3. Постановление Правительства Республики Марий Эл от 25.12.2018 № 487 «Об организации проектной деятельности в Республике Марий Эл» (вместе с «Положением об организации проектной деятельности в Республике Марий Эл», «Перечнем первых заместителей (Заместителей) Председателя Правительства Республики Марий Эл, обеспечивающих создание проектных комитетов по направлениям реализации Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»). [Электронный ресурс]. - Доступ из справ.-правовой системы ГАРАНТ (дата обращения: 14.01.2025).

4. Постановление Правительства Республики Марий Эл от 17.01.2018 № 12 (ред. от 24.07.2024) «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Республики Марий Эл на период до 2030 года» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. - Доступ из справ.-правовой системы ГАРАНТ (дата обращения: 14.01.2025).

5. Паспорт регионального проекта «Создание для всех категорий и групп населения условий для занятий физической культурой и спортом, массовым спортом, в том числе повышение уровня обеспеченности населения объектами спорта, а также подготовка спортивного резерва (Республика Марий Эл)» [Электронный ресурс] URL: <https://mari-el.gov.ru/ministries/minsport/documents/pasport-regionalnogo-proekta/> (дата обращения: 14.01.2025).

6. Годовой отчет о ходе реализации и об оценке эффективности государственной программы Республики Марий Эл «Развитие физической культуры, спорта, туризма и молодежной политики в Республике Марий Эл» на 2013 - 2025 годы за 2023 год. [Электронный ресурс] URL: <https://mari-el.gov.ru/upload/medialibrary/c1d/a21qje4n9otbo7ctz8bop9hlf9xi84xm.pdf> (дата обращения: 14.01.2025).

#### Implementation of the regional project in the Republic of Mari El, "sport is the norm of life" in 2023-2024

Lezhnina E.Yu., Smirnov A.A.

Mari state university

The article presents an analysis of the implementation of the national project of the Russian Federation "Demography" on the territory of the Republic of Mari El, reflects the relationship of the national project with federal and regional projects, including the regional project "Sport is the norm of life" of the Republic of Mari El. An assessment of the main indicators of the regional project is given, in the context of documents (passports of the regional project and financial agreement), the amount of financing of the project activities is justified. The results of the regional project of the Republic of Mari El "Sport is the norm of life" in 2023-2024 are analyzed, its characteristics are indicated, as well as specific implemented measures. The problems identified during the implementation are considered. Conclusions are drawn about the need to improve the achieved results of the regional project, and recommendations are given.

Keywords: regional project, assessment, amount of financing, key indicators, problems, document, result, strategic direction, quality of life.

#### References

1. Decree of the President of the Russian Federation dated 05/07/2018 No. 204 «On National Goals and Strategic Objectives for the Development of the Russian Federation for the period up to 2024» (with amendments and additions). [Electronic resource]. - Access from the help.-the GARANT legal system (date of application: 14.01.2025).
2. Resolution of the Government of the Russian Federation dated 31.10.2018 No. 1288 «On the organization of project activities in the Government of the Russian Federation» (together with the «Regulations on the Organization of Project Activities in the Government of the Russian Federation»). [Electronic resource]. - Access from the help.-the GARANT legal system (date of application: 14.01.2025).
3. Resolution of the Government of the Republic of Mari El dated December 25, 2018 No. 487 «On the organization of project activities in the Republic of Mari El» (together with the «Regulations on the organization of project activities in the Republic of Mari El», «List of First Deputies (Deputies) of the Chairman of the Government of the Republic of Mari El, ensuring the establishment of project committees in the areas of implementation of the Presidential Decree Of the Russian Federation dated May 7, 2018, No. 204 «On National Goals and Strategic Objectives for the Development of the Russian Federation for the period up to 2024»). [Electronic resource]. - Access from the help.- the legal system of the Republic of Mari El (date of application: 01/14/2025).
4. Resolution of the Government of the Republic of Mari El dated 01/17/2018 No. 12 (as amended on 07/24/2024) «On approval of the Strategy of Socio-Economic Development of the Republic of Mari El for the period up to 2030» (with amendments and additions). [Electronic resource]. - Access from the help.-the GARANT legal system (date of application: 14.01.2025).
5. Passport of the regional project «Creation of conditions for physical culture and sports, mass sports for all categories and groups of the population, including increasing the level of provision of the population with sports facilities, as well as training the sports reserve (Republic of Mari El)» [Electronic resource] URL: <https://mari-el.gov.ru/ministries/minsport/documents/pasport-regionalnogo-proekta/> (date of request: 01/14/2025).
6. Annual report on the implementation and effectiveness assessment of the state program of the Republic of Mari El «Development of Physical culture, Sports, tourism and youth policy in the Republic of Mari El» for 2013-2025 for 2023. [Electronic resource] URL: <https://mari-el.gov.ru/upload/medialibrary/c1d/a21qje4n9otbo7ctz8bop9hlf9xi84xm.pdf> (date of request: 14.01.2025).

# Интернет-торговля на маркетплейсах и разработка консалтингового агентства

**Магомедов Рамазан Магомедович**

канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, Rmagomedov@fa.ru

В данной статье проанализирована роль консалтинговых агентств в контексте торговли на маркетплейсах, их функции, методы работы, а также влияние на успех компаний, использующих их услуги. Проведен общий анализ рынка торговли на маркетплейсах. Изучены особенности и критерии успешного выведения продукта на маркетплейс. Проведен сравнительный анализ с другими консалтинговыми агентствами. Проведены необходимые финансовые расчеты, которые необходимы для реализации бизнес-идеи. Делается вывод, что создание консалтингового агентства в области маркетплейсов является перспективным и востребованным направлением.

**Ключевые слова:** Интернет-торговля, маркетплейс, консалтинговое агенство, экономика

В современном мире торговля на маркетплейсах становится все более популярной и востребованной формой коммерции. Появление различных онлайн-платформ для продажи товаров создало необходимость в поддержке компаний и обычных людей, желающих эффективно представить свои продукты на этих площадках. Консалтинговые агентства в сфере торговли на маркетплейсах играют важную роль в помощи компаниям разрабатывать стратегии, оптимизировать продажи, управлять рекламными кампаниями и стимулировать рост бизнеса в онлайн-среде.

Торговля на маркетплейсах – это современная форма коммерции, где продавцы и покупатели сходятся для проведения сделок на онлайн-площадках, объединяясь в единое торговое пространство. Маркетплейсы выступают посредником, предоставляя сервис, позволяющий продавцам выставлять товары, а покупателям выбирать и приобретать их, поддерживая процесс транзакции и обеспечивая безопасность обеих сторон.

Преимущества и недостатки торговли на маркетплейсах для продавцов:

Преимущества для продавцов:

- ✓ **Расширенная аудитория:** маркетплейсы объединяют покупателей со всей России, что позволяет увеличить потенциальное количество клиентов.

- ✓ **Удобство:** не нужно открывать розничный магазин и думать, как его продвигать. Достаточно отправить товар на склад маркетплейса и красиво его представить клиентам.

Недостатки для продавцов:

- ✓ **Конкуренция:** торгуя на маркетплейсе, продавцы сталкиваются с высокой конкуренцией, что может затруднить продвижение своего продукта.

- ✓ **Комиссии:** маркетплейсы взимают комиссионные с продавцов за проведение сделок, что может уменьшить прибыльность бизнеса.

Основные представители маркетплейс платформ в России: Яндекс.Маркет, Wildberries, Ozon, MegaMarket.

С каждым годом все большее количество потребителей в России предпочитают делать покупки онлайн. Маркетплейсы, представляющие собой платформы, где множество продавцов могут предлагать свои товары, стали популярным способом покупок для российских потребителей. Их оборот растет с каждым годом и не планирует останавливаться.

## Динамика роста рынка нишевых маркетплейсов

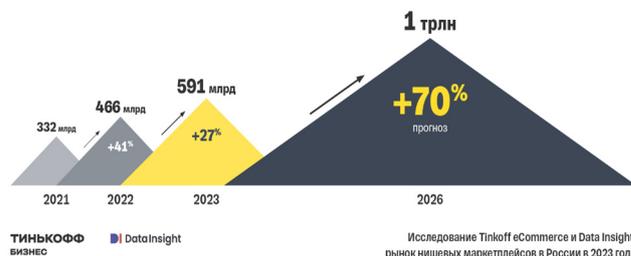


Рис 1 – Динамика роста оборота на маркетплейсах [1].

Опираясь на исследование от «Тинькофф бизнес» можно заметить, что с 2021 по 2023 год маркетплейсы выросли практически в 2 раза. История маркетплейсов в России началась с появления платформ, объединяющих продавцов в различных отраслях. Одним из первых успешных маркетплейсов в России стал Вайлдбериз, запущенный Т.В. Бакальчук. Сейчас на эту платформу на пару с Озоном приходится 86% продаж на маркетплейсах.

С увеличением числа интернет-пользователей в России, маркетплейсы стали неотъемлемой частью торговли. Клиенты ценят удобство и разнообразие предложений, которые предлагают маркетплейсы, именно поэтому платформы этого типа активно развиваются и совершенствуют свои сервисы.

В 2023 году маркетплейсы продолжили быть главной движущей силой российской онлайн-торговли. Рост объема трат на маркетплейсах в 1,5 раза по сравнению с предыдущим годом свидетельствует о том, что интерес потребителей к онлайн-покупкам только укрепляется. На это влияют общерыночные факторы: продолжают развиваться альтернативные каналы поставок продукции ушедших брендов, улучшаются условия доставки, повышается удобство пользования платформами, расширяется сеть пунктов выдачи.

Количество транзакций на маркетплейсах за год выросло на 63%. Лидерами по росту количества покупок стали Мегамаркет (число транзакций выросло в 4,3 раза), Wildberries (в 2 раза) и Ozon (в 1,6 раза).

### Динамика покупок на маркетплейсах

2023-й год против 2022-го

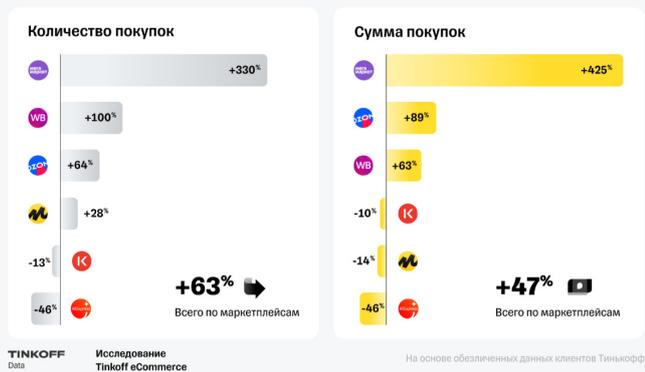


Рис 2 – Динамика покупок на маркетплейсах (Сравнение 2023 с 2022 годом) [2]

В 2023 году прирост количества активных продавцов на маркетплейсах замедлился — количество продавцов выросло всего на 8%. Только на трех площадках число продавцов увеличилось по сравнению с предыдущим годом: на Яндекс Маркете (+62%), Мегамаркете (+42%) и Ozon (+30%). У Wildberries количество активных продавцов снизилось на 5%. Тем не менее на этой площадке, как и в прошлом году, работает больше всего продавцов (51%). Второе место по популярности у продавцов занимает Ozon (35%), третье — Яндекс Маркет (12%).

### Динамика числа продавцов на маркетплейсах

↑ Количество продавцов в 2023 году увеличилось на 8%

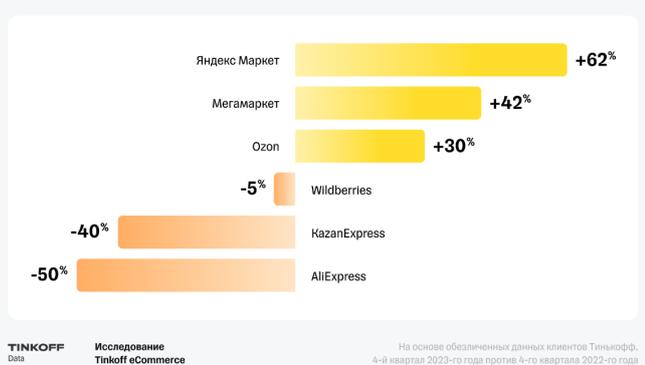


Рис 3 – Динамика числа продавцов на маркетплейсах [2].

Выведение товара на маркетплейс это - самый важный этап в работе продавцов, правильность которого либо повлечет успех компании и большой доход или провал и банкротство. Пройдемся поэтапно и рассмотрим каждую деталь выведения товара и как правильно ее осуществлять с точки зрения обычного человека, который решил что-то перепродать.

1. Подбор товара с точки зрения маржинальности и среднего количества продаж в нише – все начинается именно с него. По большому счету не принципиально, что продавать – носки или телефоны. На маркетплейсах есть спрос практически на все – от скрепок до машин. Но товар и ниша который выбирает продавец должны соответствовать ряду условий, чтобы начинать продавать с минимальными рисками и с максимальными перспективами:

✓ Баланс маржинальности товара и оборачиваемости ниши. Чтобы иметь хорошую прибыль нужно или очень много получать с одной проданной единицы товара или мало, но продавать очень в очень большом количестве. Например, средняя маржинальность у носков на маркетплейсах 10%. Много не заработаешь, продав одну пару носков, но в такой нише их продают очень много. По аналитике топ продавец на вайлдберризе в нише носков продает в среднем 150.000 пар носков в месяц. Если мы берем холодильники, то топ продавец продает их намного меньше – в среднем около 1500шт в месяц. Но при этом прибыль продавца носков и холодильников примерно одинаковая. У первого большое количество продаж с низкой маржинальностью, а у второго маленькое количество продаж с высокой маржинальностью. У обычных людей, которые хотят сделать бизнес на маркетплейсах обычно не очень большой бюджет, поэтому им нужно выдерживать баланс – продавать в нише, в которой будет хорошее количество продаж с хорошей маржинальностью. Правильный выбор товара дает 30% успеха бизнеса.

✓ Качество и себестоимость товара. После того, как была выбрана ниша и категория товара нужно выбрать сам товар. Тут нужно смотреть на 2 показателя:

а) Качество товара: если закупать дешевый товар низкого качества, то продавец столкнется с плохими отзывами, что приведет к провалу.

б) Себестоимость товара: Выбрав товар с высокой себестоимостью, продавец не сможет продавать его по конкурентной цене, так как сверху к себестоимости добавятся такие расходы, как комиссия маркетплейса, логистика, продвижение и налоги. С такой проблемой сталкиваются много начинающих продавцов, так как не могут найти поставщика с хорошей ценой товара.

Поэтому тут также важно держать баланс между качеством и себестоимостью. Очень качественный, но дорогой товар будет невыгодно продавать. А очень дешевый, но некачественный товар будет иметь плохие отзывы. Товар должен быть среднего качества и себестоимостью. Обычному клиенту со средним доходом не нужен самый качественный товар на рынке. Ему нужен товар по хорошей цене среднего качества

2. Логистические процессы: Выбрав подходящий товар, нужно организовать логистическую цепочку, сделав ее максимально дешевой. Товар должен пройти путь от поставщика до компании фулфилмента, которая упакует и маркирует товар, а дальше отправиться на склад маркетплейса. Создать правильную и дешевую логистическую цепочку очень сложно для человека, который не разбирается в этой сфере.

3. Создание продающей карточки товара: выбрать хороший товар и завести его на маркетплейс это только часть работы. Дальше его нужно грамотно представить покупателям. Этот процесс включает в себя ряд задач:

✓ Создание качественных фотографий товара, чтобы клиент мог рассмотреть его подробно с каждой стороны. Как известно, человек выбирает товар в первую очередь глазами.

✓ Нанесение инфографики на фотографию. Люди не любят читать длинное и неудобное описание товара. Поэтому вся важная информация о товаре должна быть вынесена инструментом инфографики на фотографию товара. Работать с этим очень сложно, далеко не каждый человек умеет работать с фотошоп-инструментами и создавать дизайн слайдов и инфографику. Можно подумать, что можно просто обратиться к дизайнеру, который сам все сделает. Но визуализировать все это – только меньшая часть создания красивой и информативной карточки. Сначала нужно проанализировать нишу, выбрать информацию, которая будет нанесена на фотографии инфографикой, проанализировав конкурентов. Оформление и презентация товара очень важная часть выведения товара на маркетплейсы. Рассмотрим действия покуп-

пателя, который ищет нужный ему продукт. Он вбивает в поиске ключевой запрос (Например – чехол для телефона). Первое, что он увидит это – огромное количество разных товаров. Задача продавца заключается в том, чтобы сделать лицевую картинку такой, чтобы клиент кликнул именно на нее, а не на конкурента. Тут играет большое количество факторов:

а) Правильно подобранная цветовая палитра, соответствующая подсознательным ожиданиям клиента к этому продукту. Если человек покупает что-то для сада или огорода, то подсознательно он хочет увидеть экологический цвет - зеленый. Если он покупает телевизор – то синий цвет (цвет, ассоциирующийся с технологическим прогрессом);

б) Ярко выделенное название товара. Когда покупатель ищет какой-нибудь товар, то он будет в первую очередь обращать внимание на его название. Он должен отчетливо увидеть название. Яркими и большими буквами;

в) Выделенные основные свойства продукта. Когда человек выбирает какой-то товар, то у него есть установка, какие свойства должны быть у того или иного продукта. Такие свойства должны быть вынесены на лицевой картинке.

После того, как человек кликнул и оказался внутри твоей карточки товара, задача заключается в том, чтобы его там удержать. Скорее всего, клиент не будет читать описание товара, а заострит внимание на инфографике товара, на фотографиях и видео. Значит важно выделить там все, что хочет увидеть клиент, чтобы он купил именно его. Это очень важно – на маркетплейсе может быть представлено два абсолютно идентичных товара, но клиент купит именно тот, который лучше представлен и описан, даже если он дороже.

4. Конкурентоспособная цена: установление правильной цены на товар очень важно. Цена должна быть конкурентоспособной на рынке, но при этом приносить прибыль продавцу. Тут очень важно произвести расчет юнит-экономики товара. Нужно посчитать прибыль, включив все расходы: комиссию, логистику, продвижение, налог и другие расходы. И опираясь на нее, выбрать конкурентоспособную и выгодную цену.

5. Продвижение. После того, как была создана продающая карточка товара, не менее важно грамотно продвинуть его. Начнем с начальных этапов продвижения. В основном, большая часть продвижения товара это - внутренняя реклама маркетплейсов. Она устроена аукционным способом. Продавец устанавливает сумму, которую он готов платить за 1000 показов карточки товара. Кто из продавцов поставит ставку больше – того товар будет выше в поисковой выдаче. Звучит довольно просто, на самом деле это не так. На эффективность продвижения влияют следующие факторы:

✓ Изначальная позиция товара в поисковой выдаче по каждому целевому запросу. Представим, что у товара есть 10 целевых поисковых запросов. Продавцу интересно, чтобы товар видели именно по ним. Чтобы товар ранжировался по этим запросам, то нужно, чтобы они были вписаны в описание товара. Но при этом нужно писать описание так, чтобы в нем не было лишних запросов. Если они там будут, то клиенты, которые ищут совершенно другой товар, будут находить товар продавца, а тот будет платить за показ этого товара маркетплейсу, тратя рекламный бюджет на показ товар по нецелевым запросам. Это называется Seo-оптимизация. Нужно проводить большую аналитику и смотреть по каким запросам чаще всего покупают аналогичный товар у топ-конкурентов. Для этого есть специальные сторонние аналитические сервисы, так как маркетплейс такой аналитики не дает. Если Seo-оптимизация сделана правильно, то нужно еще до запуска рекламы продвигаться в поиске по этим целевым запросам, чтобы реклама стала дешевле. Это делается за счет самовыкупов. Это также делается с помощью сторонних сервисов, которые выкупают твой товар по нужным целевым запросам, продвигая его в ранжировании там, где нужно.

✓ Процент конверсии на карточку товара. Эффективность рекламы измеряется в отношении кликов на товар к его показам. Так как продавец платит именно за показ товара, то важно, чтобы как можно больший процент покупателей кликали на него. Чем это процент больше, тем реклама дешевле. На клик в карточку товара влияет хорошо сделанная карточка, количество отзывов и рейтинг товара.

Если соблазни все эти условия, то реклама будет работать максимально эффективно. А чем она эффективнее, тем меньше продавец бу-

дет тратить на рекламу и тем больше получать прибыли. У одного продавца на 1000 показов товара будет одна продажа, а у другого 10 продаж. Очевидно, кто больше заработает и меньше потратит на продвижение.

6. Индекс локализации, среднее время доставки и региональная доступность. Когда хорошо сделана карточка товара и продвижение работает эффективно, нужно обратить внимание на еще один фактор ранжирования. Маркетплейс всегда ранжирует лучше тот товар, который представлен в большем количестве регионов. Если товар лежит только на одном складе, то время доставки в другие регионы будет долгим. Чем больше региональная доступность товаров, тем больше индекс локализации и меньше среднее время доставки до клиента. Количество продаж у продавца, у которого товар представлен во всех регионах России, будеткратно больше, чем у продавца, у которого товар лежит только в одном регионе.

7. Обслуживание клиентов: качественное обслуживание клиентов - залог успешной торговли. Важно оперативно отвечать на вопросы и отзывы покупателей, решать проблемы и конструктивно взаимодействовать с ними. Чем быстрее продавец отвечает на отзывы и вопросы клиентов, тем лучше ранжируется его товар.

Успешное выведение товара на маркетплейс требует комплексного подхода и постоянного анализа рынка, конкурентов и потребностей целевой аудитории. Соблюдение вышеперечисленных критериев поможет достичь высоких результатов и эффективно продвигать свои товары на маркетплейсе. Важно помнить, что конкуренция на маркетплейсе очень высока, поэтому необходимо постоянно совершенствоваться и адаптироваться к изменяющимся условиям рынка.

Проблематика ведения бизнеса на маркетплейсах, обоснование необходимости услуг консалтинговых агентств. Как можно было понять ранее, работа на маркетплейсах очень сложна, и требует ряда навыков и опыта. К сожалению, очень много продавцов, прекращают свою работу на маркетплейсах после полугода – года работы. Статистика: продавцы которые зарегистрировались в 2022: через год на площадках осталось 65% продавцов. Среди новичков 2021 года через год остались 70% продавцов, среди новичков 2020 года — 80% [3].

В большинстве случаев из-за неправильного выведения товара и совершаемых ошибок. Факторы успешной работы, представленные в пункте 1.2 – только поверхностные части, за которыми кроется огромное количество тонкостей, которые можно познать только на опыте. Именно поэтому были придуманы консалтинговые агентства, в которых работают специалисты, знающие, как правильно выводить продукт на маркетплейс, не совершая ошибок. Они работают так – человек хочет вывести товар на маркетплейс, но не умеет это делать. Он доверяет эту работу агентству, которое делает это за него.

Концепция консалтингового агентства, которая представлена мною, несколько отличается от популярных агентств в России. Большинство популярных компаний, которые оказывают такие услуги, работают за фиксированную плату. Вроде бы они окажут тебе нужную услугу – выведут твой товар или подберут его за тебя. Но есть одно но – качество и добросовестность оказываемых услуг. Так как они работают за фиксированную ставку, им не сильно принципиально, сколько заработает их клиент, они в любом случае получают свою оплату. Поэтому качество услуг низкое и с большой долей вероятности клиента ждет провал, а заработает только агентство. Проблема – отсутствие мотивации у агентства оказать услугу качественно.

Концепция проекта под названием «Result consulting» заключается в работе за процент от дохода продавца. Мы зарабатываем вместе с клиентом, если он ничего не заработал, то и мы тоже. Из-за этого появляется мотивация оказать услугу качественно, так как наш доход напрямую зависит от качества работы.

Второй аспект, отличающий проект от конкурентов, заключается в работе под ключ. Большинство популярных агентств работают, как консалтинговые ассистенты – помогают выбрать товар, создать карточку товара, организовать логистику и настроить рекламу. В итоге, клиент также ведет свой магазин сам и скорее всего совершит ошибки, которые приведут его к банкротству. Мы же работаем под ключ по принципу: клиент предоставляет нам ресурсы, товар, всю нужную информацию и финансы, мы сами без вмешательства клиента заводим

товар на маркетплейс, предоставляем ему отчетность. С ним обсуждаются только ключевые моменты, а все внутренние тонкости работы с магазином полностью лежат на нас.

Любой хороший бизнес обладает определенной структурой, в основе которой строится работа компании и взаимодействие ее элементов. Корпоративная структура представляет собой организационную схему, которая определяет иерархию, отношения и обязанности различных подразделений и должностей в компании.

Как правило, доходность с проектов начинает идти с 3 месяца работы, так как 2 месяца нужно на продвижение товара и выведение его в топ. Средний процент с дохода, который мы берем – 10%. Зависит от маржинальности товара. Так как проект-менеджер получает процент, он также начинает получать доход только с 3 месяца заведения новых проектов. С самого начала работы доходность магазинов хаотичная и имеет произвольный резкий рост. Но по статистике, средняя доходность магазина с 3 месяца работы - 1.500.000 в месяц с ростом 20% каждый месяц. Из этого складывается дальнейшая окупаемость проектов. Для расчета берем первые 5 месяцев работы.

**Таблица 1**  
**Помесячная доходность с проектов**

Срок работы	Доходность 1 магазина	Доходность 6 магазинов	Наша доходность с 1 магазином	Наша доходность с 6 магазинов
1 месяц	100.000р	600.000р	10.000р	60.000р
2 месяц	500.000р	300.000р	50.000р	300.000р
3 месяц	1.500.000р	9.000.000р	150.000р	750.000р
4 месяц	1.800.000р	10.800.000р	180.000р	1.080.000р
5 месяц	2.160.000р	12.960.000р	216.000р	1.296.000р

**Таблица 2**  
**Итоговые расходы и доходы проектной команды за первые 5 месяцев работы**

Сроки	Доход	Расход	Прибыль
1 месяц	60.000р	311.600р	-251.600р
2 месяц	300.000р	338.000р	-38.000р
3 месяц	750.000р	500.000р	250.000р
4 месяц	1.080.000р	618.800р	461.200р
5 месяц	1.296.000р	696.560р	599.440р

На основе расчета получаем, что начальные вложения в проектную компанию составляют 289.600р, которые окупятся с 4 месяца работы. Прибыль через 5 месяцев работы составит 1.021.040 рублей.

Но также нужно учесть маркетинговую составляющую компании, которая занимается поиском клиентов и медийным продвижением. Маркетинговый персонал находится под управлением маркетингового директора, который отвечает за качество и эффективность продвижения нашей компании. Также в расходы важно включить сотрудника, который занимается привлечением клиентов. Как правило он работает на холодных и горячих звонках. Его задача рассказать про агентство и убедить клиента воспользоваться нашими услугами. Далее он заключает договор с клиентом и перенаправляет его на проект-менеджера.

**Таблица 3**  
**Расходы на маркетинговую команду**

Должность	Зарплата в месяц
Маркетинговый директор	70.000р
Менеджер рекламных компаний	40.000р
Маркетолог	40.000р
Модератор сайта	25.000р
Менеджер по поиску клиентов	50.000р
Итого	225.000р

**Таблица 4**  
**Итоговые расходы и доходы за 5 месяцев работы**

Сроки	Доход	Расход на проектную команду	Расход на Маркетинговую команду	Прибыль
1 месяц	60.000р	311.600р	225.000р	-476.600р
2 месяц	300.000р	338.000р	225.000р	-263.000р
3 месяц	750.000р	500.000р	225.000р	25.000р
4 месяц	1.080.000р	618.800р	225.000р	236.200р
5 месяц	1.296.000р	696.560р	225.000р	374.440р

На основе расчета получаем, что начальные вложения в проектную кампанию составляют 739.600р, которые окупятся после 5 месяца работы. По статистике, доходность проектов также растет после 5 месяца работы, но уже медленнее.

В статье были изучены основные факторы, определяющие успешность бизнеса на маркетплейсах. Была выяснена необходимость создания консалтингового агентства в сфере маркетплейсов. Очевидно, что человек никогда ранее не знакомый с онлайн торговлей на маркетплейсах не сможет сам выводить товар туда, не совершая ошибок. Задача разрабатываемого консалтингового агентства уменьшить процент людей, провалившихся на маркетплейсах.

В результате исследования стало ясно, что создание консалтингового агентства в области маркетплейсов является перспективным и востребованным направлением. А основные конкурентные преимущества позволят развивать и масштабировать данный бизнес по модели. Маркетплейсы продолжают набирать популярность среди предпринимателей и потребителей, что открывает широкие возможности для консалтинговых агентств.

### Литература

1. Исследование Tinkoff eCommerce и Data Insight: объем рынка нишевых маркетплейсов в России составляет 600 млрд рублей // URL: <https://www.tinkoff.ru/about/news/26012024-tinkoff-ecommerce-and-data-insight-research-market-for-niche-marketplaces-in-russia-reached-600-billion-rubles-in-2023/> (дата обращения: 04.01.2025).
2. Главные итоги работы маркетплейсов в 2023 году // URL: <https://www.cossa.ru/news/328426/> (дата обращения: 04.01.2025).
3. Как и чем торгуют на маркетплейсах в 2023 году: исследование T-Bank Data // URL: <https://journal.tinkoff.ru/short/sales-in-mp/> (дата обращения: 04.01.2025).
4. Савина С.В. Влияние санкций на сферу туризма в России: Проблемы и перспективы // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 296-298.
5. Савина С.В. Анализ влияния западных санкций на рынок инновационных товаров в России // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 44-46.
6. Савина С.В. Анализ влияния санкций на развитие IT-сектора в России: проблемы и перспективы // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2024. – № 1. – С. 188-193.
7. Фомичева Т.Л. Параллельный импорт: российская специфика // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 4. – С. 361-363.
8. Фомичева Т.Л. Потребление: нестандартные виды - сущность, особенности, отличия // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 193-196.

### Online trading on marketplaces and development of a consulting agency

Magomedov R.M.

Financial University under the Government of the Russian Federation  
This article analyzes the role of consulting agencies in the context of trading on marketplaces, their functions, methods of work, and the impact on the success of companies using their services. A general analysis of the market for trading on marketplaces is conducted. The features and criteria for successfully launching a product on the marketplace are studied. A comparative analysis with other consulting agencies is conducted. The necessary financial calculations are carried out, which are necessary for the implementation of the business idea. It is concluded that the creation of a consulting agency in the field of marketplaces is a promising and popular direction.

Keywords: Digital economy, state, company, economy, information technology, region, digital technologies.

### References

1. Tinkoff eCommerce and Data Insight study: the niche marketplaces market in Russia is worth 600 billion rubles // URL: <https://www.tinkoff.ru/about/news/26012024-tinkoff-ecommerce-and-data-insight-research-market-for-niche-marketplaces-in-russia-reached-600-billion-rubles-in-2023/> (accessed on 04.01.2025).
2. Main results of marketplaces in 2023 // URL: <https://www.cossa.ru/news/328426/> (accessed on 04.01.2025).
3. How and what is traded on marketplaces in 2023: a study by T-Bank Data // URL: <https://journal.tinkoff.ru/short/sales-in-mp/> (date of access: 04.01.2025).
4. Savina S.V. The impact of sanctions on the tourism sector in Russia: Problems and prospects // Innovations and investments. - 2024. - No. 5. - P. 296-298.
5. Savina S.V. Analysis of the impact of Western sanctions on the market of innovative goods in Russia // Innovations and investments. - 2024. - No. 5. - P. 44-46.
6. Savina S.V. Analysis of the impact of sanctions on the development of the IT sector in Russia: problems and prospects // RISK: Resources, Information, Supply, Competition. – 2024. – No. 1. – P. 188-193.
7. Fomicheva T.L. Parallel import: Russian specifics // Innovations and investments. – 2024. – No. 4. – P. 361-363.

# Влияние консалтинговых фирм на формирование национальной экономики и политики

**Маргарян Давид Оганесович**

студент Финансового Университета при Правительстве РФ,  
antmayb@gmail.com

**Джавадов Джамал Айдинбегович**

студент Финансового Университета при Правительстве РФ, dzhdzha@mail.ru

**Смирнов Валерий Валерьевич**

доцент Департамента мировых финансов Финансового университета при Правительстве РФ, vsmirnov@fa.ru

Статья анализирует влияние консалтинговых компаний на формирование и реализацию национальной политики, акцентируя внимание на их роли в государственных структурах и процессе разработки государственной политики. В условиях глобальных изменений, быстрого технологического прогресса и экономической нестабильности, правительствам становится все сложнее эффективно управлять и принимать обоснованные решения без привлечения внешних специалистов. Актуальность темы усиливается с учетом растущей зависимости государственных органов от консалтинговых фирм, которые помогают решать сложные задачи, такие как оптимизация процессов, внедрение инноваций, улучшение управления ресурсами и повышение прозрачности работы государственных структур. Статья рассматривает как положительные, так и критические аспекты такого взаимодействия, а также выявляет ключевые преимущества и риски, связанные с консалтингом в государственном секторе.

**Ключевые слова:** консалтинг, управленческий консалтинг, государственная политика, консалтинговые фирмы, государственные учреждения, разработка политики, внешние консультанты, оптимизация процессов, экономическая эффективность, влияние консалтинга на реформы, гибкость и адаптация в управлении.

**Введение:** В условиях глобализации и стремительных изменений в экономической и политической сферах консалтинговые компании занимают центральное место в процессе формирования государственной политики. Эти организации предлагают высококвалифицированные решения и стратегические рекомендации, основанные на многолетнем опыте работы в различных отраслях и странах. Современные правительства все чаще обращаются к внешним консультантам для повышения операционной эффективности, внедрения инновационных технологий и совершенствования управления. Консалтинговые фирмы предоставляют доступ к передовым методологиям и практикам, что позволяет государственным структурам гибко адаптироваться к новым вызовам и быстро меняющимся условиям.

Однако влияние консалтинговых компаний на процесс разработки политики вызывает ряд важных вопросов и опасений. Привлечение внешних экспертов может привести к избыточной зависимости от их рекомендаций и утрате внутреннего критического мышления в государственных органах. Существует риск, что предложенные решения не будут учитывать специфические местные условия и потребности, а также могут быть продиктованы интересами отдельных групп или корпораций, что приведет к искажению национальных приоритетов. Вопросы прозрачности и подотчетности консультантов становятся особенно актуальными в контексте обеспечения доверия общества к государственным институтам.

Ключевым элементом является поиск оптимального баланса между использованием внешнего опыта и развитием внутренних компетенций государственных органов. Как правительствам сохранить независимость и гарантировать, что решения, принимаемые на основе внешних рекомендаций, будут служить интересам общества? Это требует разработки четких стратегий, направленных на регулирование взаимодействия с консалтинговыми фирмами и укрепление аналитических и экспертных ресурсов внутри государства.

Настоящая работа посвящена анализу как положительного влияния консалтинговых компаний на формирование государственной политики, так и возможных рисков, связанных с их использованием. Особое внимание уделено стратегиям правительств по обеспечению эффективного взаимодействия с внешними консультантами и минимизации потенциальных негативных последствий. Цель исследования — определить, каким образом консалтинговые фирмы могут стать ценным инструментом для государственных структур, при этом поддерживая суверенитет и общественные интересы в условиях сложной политической и экономической реальности.

## *Теоретические основы консалтинга*

### *Основы и концепции консалтинга*

Статья о консалтинге затрагивает важную тему — роль консалтинговых компаний в решении проблем как для частных, так и для государственных структур. Консалтинг в контексте управления рассматривается как способ привлечения внешних специалистов для решения управленческих, экономических и стратегических задач. Важно отметить, что акцент сделан на управленческий консалтинг для малого и среднего бизнеса, где спектр вопросов более широкий, включая управление персоналом, маркетинг, продажи и другие аспекты работы компании.

Консалтинговые фирмы играют ключевую роль в государственных структурах, предоставляя доступ к специализированным знаниям и экспертизе. Это позволяет правительствам и государственным органам принимать более обоснованные решения, снижать затраты и улучшать качество услуг. Консультанты помогают внедрять новые технологии, оптимизировать процессы и находить нестандартные решения, что особенно ценно в условиях ограниченных ресурсов.

Приведенные примеры, такие как участие McKinsey в реформировании здравоохранения в США или сотрудничество с правительством

Норвегии по вопросам оптимизации бюджетных процессов, подчеркивают эффективность консалтинга. Эти примеры показывают, как консультанты могут помочь в решении крупных социальных и экономических проблем, способствуя улучшению жизни граждан.

Однако, несмотря на преимущества консалтинга, существует критическая точка зрения, которая поднимает вопросы о стандартизированных подходах консультантов, часто не соответствующих реальным потребностям клиентов, и обвиняет их в продвижении модных тенденций за счет неоправданных затрат. Эти проблемы могут усугубляться, например, в здравоохранении, где рыночно-ориентированный подход не всегда соответствует специфике отрасли.

В конечном итоге, успешные примеры сотрудничества между консалтинговыми компаниями и государственными структурами подтверждают, что консультанты могут быть ценными стратегическими партнерами в решении важных общественных задач.

Таблица 1  
SWOT-анализ

<b>Сильные стороны</b>	<b>Слабые стороны</b>
Высокая квалификация экспертов	
Опыт в разработке стратегий	Высокая стоимость услуг для малых и средних предприятий
Хорошее знание глобальных трендов	Недостаточное внимание к локальным особенностям
<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
Экспансия на новые рынки	Конфликты интересов с правительственными структурами
Развитие цифровых технологий и автоматизация процессов	Риски утраты независимости из-за близких связей с властями

Оценка эффективности рекомендаций консалтинговых компаний в государственном управлении важна для определения, насколько успешно реализуемые стратегии соответствуют целям и ожиданиям, а также для выявления последствий для общества. Для этого необходимо использовать четкие метрики, такие как снижение затрат, улучшение качества услуг и общественное восприятие. Например, в реформировании образования рекомендации консалтинговой компании привели к улучшению успеваемости учащихся.

Однако результаты могут быть неоднозначными. Некоторые рекомендации, например сокращение бюджета, могут привести к краткосрочным выгодам, но ухудшить качество услуг в долгосрочной перспективе. Поэтому важно учитывать долгосрочные последствия и использовать системы мониторинга для оценки эффективности.

Консалтинговые фирмы играют ключевую роль в разработке государственной политики, предлагая решения на основе данных и лучших практик. Их участие помогает правительствам адаптироваться к изменениям, внедрять новые технологии и разрабатывать долгосрочные стратегии, учитывающие мировые тренды. Однако важно, чтобы их рекомендации отражали интересы общества, а не только отдельных групп.

Роль консалтинговых фирм также вызывает вопросы о прозрачности и ответственности. Для снижения зависимости от внешних консультантов правительства развивают внутренний потенциал, создают аналитические подразделения и внедряют механизмы оценки работы консалтинговых компаний. Также важно наладить взаимодействие между внутренними и внешними экспертами для более эффективного принятия решений.

Будущее консалтинга в государственной политике связано с цифровизацией и устойчивым развитием. Консультанты будут помогать правительствам адаптироваться к новым вызовам, таким как изменение климата. Однако важно повысить прозрачность и подотчетность консалтинговых фирм, что потребует разработки новых регуляторных стандартов. В конечном итоге, успешное сотрудничество между государством и консалтинговыми компаниями зависит от доверия, ответственности и взаимного уважения.

Риски, связанные с консалтингом в государственной политике и управлении, могут быть разнообразными и многогранными. Один из основных рисков заключается в зависимости от внешних консультантов, что может привести к утрате внутренней экспертизы и снижению

самостоятельности государственных органов. При чрезмерном использовании внешних рекомендаций органы власти могут стать менее гибкими и независимыми, а также потерять способность адаптироваться к быстро меняющимся условиям.

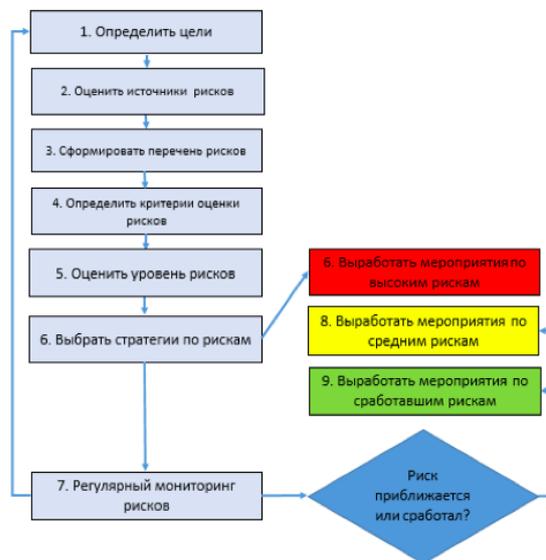


Рисунок 2.

Другим важным риском является несоответствие предложенных решений реальным потребностям государства или бизнеса. Консультанты часто предлагают стандартизированные, "проверенные" решения, которые могут не учитывать уникальные особенности ситуации или отрасли. Это особенно опасно в таких сферах, как здравоохранение, образование или социальная политика, где универсальные подходы могут не только не помочь, но и усугубить проблему.

Кроме того, существует риск конфликта интересов, когда консалтинговые компании предлагают решения, которые выгодны не государству или обществу, а самим консультантам или их партнерам. Это может привести к коррупционным практикам, а также к уменьшению доверия со стороны граждан к государственным органам и консалтинговым компаниям.

Не менее значимым является риск неэффективности рекомендаций, особенно когда они ведут к краткосрочной экономии средств, но при этом ухудшают качество услуг или влияют на долгосрочную стабильность. Например, сокращение бюджета на социальные программы или в сфере образования может привести к временным финансовым выгодам, но вызвать негативные последствия для социальной сферы в будущем.

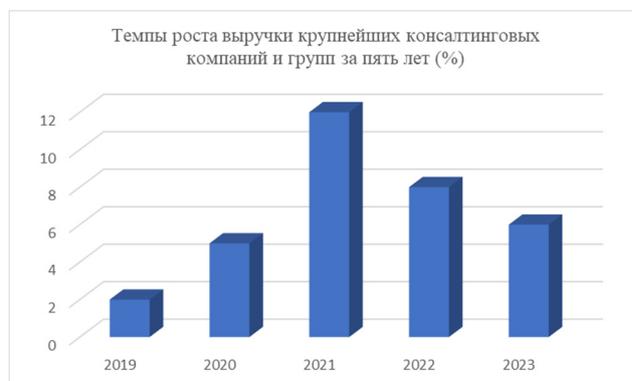


График 3.

Отсутствие прозрачности и контроля над деятельностью консалтинговых фирм также является важным риском. Если государственные органы не контролируют, как именно консультанты работают и какие рекомендации дают, это может привести к плохим решениям или даже к коррупции. Чтобы минимизировать эти риски, необходимо внедрять

системы мониторинга и оценки эффективности работы консультантов, а также обеспечивать четкие рамки и стандарты для их деятельности.

Для минимизации рисков важно соблюдать баланс между использованием внешней экспертизы и сохранением независимости, а также обеспечивать прозрачность и подотчетность консалтинговых компаний.

Консалтинговая индустрия продолжает играть ключевую роль в мировой экономике и государственном управлении, обеспечивая важные услуги для частных и государственных организаций. По данным Statista, объем глобального рынка консалтинговых услуг в 2023 году составил около 500 миллиардов долларов США, и этот рынок демонстрирует стабильный рост, который продолжается с темпом 4-5% ежегодно. Такая динамика отражает высокую востребованность консалтинговых услуг во многих отраслях, включая государственное управление, здравоохранение, финансы, технологические инновации и другие сферы.

Особенно важно использование консалтинговых услуг в сфере государственного управления. Согласно отчету The Management Consultancies Association, около 40% крупных государственных проектов в Великобритании были выполнены с участием консалтинговых компаний, что подчеркивает значимость внешней экспертизы в решении сложных задач. В США, по данным National Association of State Budget Officers, примерно 15% всех расходов на управление, включая такие сферы, как технологии, реформы и исследования, приходится на контракты с консалтинговыми фирмами. Это свидетельствует о глубоком влиянии консалтинга на модернизацию и оптимизацию государственных процессов.

Одним из наиболее заметных направлений работы консалтинговых компаний является поддержка процессов цифровой трансформации в государственных структурах. Согласно отчету PwC, около 70% правительственных организаций по всему миру в 2022 году воспользовались услугами консалтинговых компаний для внедрения цифровых технологий и модернизации инфраструктуры. Важно отметить, что ожидается продолжение роста спроса на консалтинг в сфере цифровизации, при этом прогнозируется увеличение потребности в этих услугах на 15-20% ежегодно в течение следующих пяти лет. Этот тренд подтверждает роль консалтинговых фирм как катализаторов технологических изменений, которые помогают государствам адаптироваться к быстро меняющимся реалиям и развивать более эффективные системы управления.

Таблица 4  
PEST-анализ

<b>Политические факторы</b>	<b>Экономические факторы</b>
Регулирование деятельности консалтинговых фирм	Экономическая нестабильность в странах
Поддержка государственными программами	Снижение бюджетных расходов на консалтинг
<b>Социальные факторы</b>	<b>Технологические факторы</b>
Повышение спроса на услуги консалтинга в условиях изменений в трудовом законодательстве	Развитие искусственного интеллекта и автоматизация процессов
Потребность в обновлении кадров в связи с цифровизацией	Развитие Big Data для улучшения анализа рынка

Использование консалтинговых компаний в процессе разработки государственной политики сопровождается рядом критических аспектов, которые могут повлиять на эффективность и результативность принимаемых решений. Одним из основных рисков является чрезмерная зависимость от внешней экспертизы, что может привести к утрате внутренней аналитической компетенции в государственных органах. Постоянное привлечение консультантов снижает способность государства самостоятельно принимать обоснованные решения и развивать собственные профессиональные ресурсы, что делает его уязвимым в условиях изменяющихся политических и экономических реалий.

Также важным аспектом является невозможность консалтинговых компаний учесть все локальные реалии при выработке рекомендаций. Несмотря на широкий международный опыт, консультанты могут не учитывать уникальные социально-экономические и культурные особенности конкретной страны или региона, что ведет к неэффективности или даже негативным последствиям, если предложенные решения не соответствуют нуждам местного населения.

Вопрос о конфликтах интересов и отсутствии прозрачности в деятельности консалтинговых фирм является не менее важным. Работая с множеством клиентов и партнёров, консалтинговые компании могут продвигать рекомендации, выгодные исключительно для своих заказчиков, что не всегда отвечает национальным интересам. Отсутствие необходимой прозрачности в процессе предоставления услуг может подорвать доверие общества к государственным институтам и вызвать опасения по поводу влияния внешних заинтересованных сторон на принятие политических решений.

Консалтинговые фирмы часто предлагают решения, основанные на общепринятых международных методологиях, что может привести к внедрению «модных» тенденций, не всегда применимых в специфических условиях конкретной страны. Это может вызвать проблемы, особенно если рекомендации игнорируют особенности внутренней ситуации, такие как экономическое положение или социальные реалии, что делает эти решения неэффективными.

Высокая стоимость консалтинговых услуг является ещё одной важной проблемой. Привлечение внешних экспертов может потребовать значительных финансовых вложений, что в условиях ограниченных государственных бюджетов может быть нецелесообразным. Если результаты работы консультантов не оправдывают затраты, это может стать дополнительным бременем для бюджета и подорвать доверие к этому инструменту.

Существует риск превращения консалтинговых услуг в инструмент имитации реформ, когда рекомендации консультантов используются для создания видимости изменений, но на деле не приводят к реальным улучшениям. Это может свидетельствовать о формализме в принятии решений и отсутствии желания решать действительные проблемы, что подрывает эффективность государственной политики.

Несмотря на явные преимущества использования консалтинговых фирм, эти риски требуют тщательного контроля и критического подхода со стороны государственных структур, чтобы гарантировать, что рекомендации внешних экспертов действительно соответствуют интересам общества и способствуют устойчивому развитию.

#### *Рекомендации.*

Для эффективного применения консалтинговых услуг в государственном управлении рекомендуется соблюдение баланса между внешней экспертизой и развитием внутренних аналитических и управленческих ресурсов. Избыточная зависимость от консалтинговых компаний может привести к ослаблению внутреннего потенциала государства, в то время как развитие собственных компетенций влечет за собой повышение независимости и устойчивости в принятии решений.

Важно учитывать, что универсальные и стандартизированные рекомендации не всегда соответствуют специфике национальных условий, что особенно актуально в таких стратегически важных сферах, как здравоохранение и образование. Следовательно, консалтинговые компании должны адаптировать свои предложения, учитывая экономические, социальные и культурные особенности каждой страны, что обеспечит максимальную эффективность внедрения рекомендаций.

Для минимизации рисков и повышения эффективности реализации консалтинговых проектов необходимо разработать системы мониторинга и оценки, которые ориентированы на долгосрочные последствия принимаемых решений. Эти механизмы должны позволять гибко корректировать политику и корректировать её в ответ на возникающие вызовы и изменения во внешней и внутренней среде.

Прозрачность и этичность в отношениях с консалтинговыми фирмами являются важнейшими условиями обеспечения обоснованности и общественного блага предлагаемых решений. Следует внедрять строгие стандарты выбора консультантов, а также системы контроля, направленные на исключение ситуации, когда рекомендации служат интересам отдельных групп, а не широкой общественности.

Особое внимание стоит уделить использованию консалтинга для внедрения инноваций и цифровизации в государственных структурах. Применение новейших технологий и подходов, предлагаемых консультантами, позволит повысить эффективность госуслуг, улучшить взаимодействие с гражданами и обеспечить более высокий уровень прозрачности.

Кроме того, консалтинговые компании могут внести значительный вклад в развитие устойчивых и экологически ориентированных политик. В условиях глобальных экологических вызовов консультации по вопросам энергоэффективности и углеродной нейтральности становятся неотъемлемой частью успешной государственной стратегии на будущее.

Наконец, в условиях кризисных ситуаций консалтинговые фирмы могут предоставить высококвалифицированную помощь в разработке антикризисных стратегий и восстановлении экономической стабильности. Это требует оперативного вовлечения внешних экспертов в процессы принятия быстрых и обоснованных решений.

Таким образом, последовательное и осознанное применение консалтинговых услуг в процессе разработки и реализации государственной политики способствует не только повышению эффективности и экономической стабильности, но и улучшению качества жизни граждан, а также обеспечению устойчивого развития на долгосрочную перспективу.

#### Литература

1. KPMG International. (2022). "The Future of Public Sector Consulting: Building Resilience through Innovation."
2. Baker, W. (2022). *The Consultant's Handbook: A Practical Guide to Delivering High-Value Consulting Services*. Routledge.
3. Rosenberg, M. (2023). "How Consulting Firms Shape Public Policy: An Analysis of Their Impact on Governance." *Public Administration Review*, 83 (4), 570-585.
4. Mackenzie, M., & Geiger, T. (2023). "The Role of Management Consultants in Public Policy: Lessons from Recent Cases." *International Journal of Public Sector Management*, 36 (2), 145-162.
5. OECD. (2022). "Government at a Glance 2022."
6. PWC. (2022). "The Future of Government: How Consulting Firms are Reshaping Public Services."
7. McKinsey & Company. (2023). "Public Sector: New Horizons."
8. Lipsky, M. (2022). "Consulting and Public Policy: A Critical Examination." *Journal of Policy Analysis and Management*, 41 (1), 34-56.
9. Deloitte. (2022). "Navigating the Future: The Role of Consultants in Public Sector Transformation."
10. Griffiths, M. (2022). "Consultants, Influence, and Public Policy: A Global Perspective." *International Journal of Public Administration*, 45 (5), 352-368.
11. Ferguson, K. (2023). *The Ethics of Consulting: Implications for Public Policy*. Routledge.
12. Harvard Business Review. (2022). "Why Governments Are Turning to Consultants."
13. UNDP. (2022). "Consulting for Sustainable Development: Lessons Learned."
14. Bureau of Economic Analysis. (2023). "Economic Impact of Consulting Firms on Public Sector Policies."
15. World Bank. (2022). "The Role of Consulting Firms in National Development Strategies."

#### The influence of consulting firms on the formation of the national economy and politics Margarian D.O., Dzhavadov Dzh.A., Smirnov V.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This paper analyzes the influence of consulting companies on the formation and implementation of national policy, focusing on their role in government structures and the process of developing public policy. In the context of global changes, rapid technological progress and economic instability, it is becoming increasingly difficult for governments to effectively manage and make informed decisions without the involvement of external specialists. The relevance of the topic is enhanced given the growing dependence of government agencies on consulting firms that help solve complex tasks such as optimizing processes, introducing innovations, improving resource management and increasing transparency of government agencies. The article examines both the positive and critical aspects of such interaction, as well as identifies the key advantages and risks associated with consulting in the public sector.

Keywords: Consulting, Management consulting, Public policy, Consulting firms, Government agencies, Policy development, External consultants, Process optimization, Economic efficiency, The impact of consulting on reforms, Flexibility and adaptation in management.

#### References

1. KPMG International. (2022). "The Future of Public Sector Consulting: Building Resilience through Innovation."
2. Baker, W. (2022). *The Consultant's Handbook: A Practical Guide to Delivering High-Value Consulting Services*. Routledge.
3. Rosenberg, M. (2023). "How Consulting Firms Shape Public Policy: An Analysis of Their Impact on Governance." *Public Administration Review*, 83 (4), 570-585.
4. Mackenzie, M., & Geiger, T. (2023). "The Role of Management Consultants in Public Policy: Lessons from Recent Cases." *International Journal of Public Sector Management*, 36 (2), 145-162.
5. OECD. (2022). "Government at a Glance 2022."
6. PWC. (2022). "The Future of Government: How Consulting Firms are Reshaping Public Services."
7. McKinsey & Company. (2023). "Public Sector: New Horizons."
8. Lipsky, M. (2022). "Consulting and Public Policy: A Critical Examination." *Journal of Policy Analysis and Management*, 41 (1), 34-56.
9. Deloitte. (2022). "Navigating the Future: The Role of Consultants in Public Sector Transformation."
10. Griffiths, M. (2022). "Consultants, Influence, and Public Policy: A Global Perspective." *International Journal of Public Administration*, 45 (5), 352-368.
11. Ferguson, K. (2023). *The Ethics of Consulting: Implications for Public Policy*. Routledge.
12. Harvard Business Review. (2022). "Why Governments Are Turning to Consultants."
13. UNDP. (2022). "Consulting for Sustainable Development: Lessons Learned."
14. Bureau of Economic Analysis. (2023). "Economic Impact of Consulting Firms on Public Sector Policies."
15. World Bank. (2022). "The Role of Consulting Firms in National Development Strategies."

# О роли распределения экономических ресурсов на примере районных центров Иркутской области

**Миляуцкене Маргарита Юрьевна**

аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет, margo\_mil@bk.ru

**Хань Биньбинь**

аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет, 1179772279@qq.com

**Янь Вэйна**

аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет, yanveina@yandex.ru

**Лю Фэнвэй**

аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет, fenvej@yandex.ru

Проведенный анализ Иркутской области в рамках представленной статьи позволил выявить ряд особенностей данного региона с точки зрения богатого природными ресурсами региона не только на уровне Сибирского Федерального округа, но и в целом в разрезе субъектов Российской Федерации. Выявлено, что большие запасы топливно-энергетических, лесных и минерально-сырьевых ресурсов напрямую способствуют развитию и поддержке ряда отраслей, значимых для страны. Однако насыщенность ресурсами не отражается на обеспечении региона рядом конкурентных преимуществ. Определено, что исключительная специализация региона на добывающем секторе напрямую связана с волатильностью мировых цен на сырье, что негативно отражается на деятельности компаний и бюджете региона. Игнорирование развития инфраструктуры отражается на показателях отдельных территорий и создаёт ряд сложностей в реализации инвестиционных проектов. Данный аспект приводит к низкой привлекательности на рынке труда, что требует создания дополнительных стимулов для привлечения высококвалифицированных специалистов в штат действующих предприятий. В рамках проведенного анализа выявлена высокая потребность в трудовых, инфраструктурных и финансовых ресурсах, которая остро стоит в северных районах области. Предлагается модель распределения ресурсов с целью развития северных территорий Иркутской области. Направление финансовых ресурсов из бюджета региона на поддержку добывающей, транспортной, энергетической, жилищно-коммунальной, социальной и туристической инфраструктуры повлечет за собой максимизацию добычи минеральных ресурсов и привлечению трудовых ресурсов в северные районы Иркутской области. Апробация предложенной модели позволит достичь оптимального и эффективного распределения ресурсов не только между районными центрами, но и районами. Консолидация финансовых, минеральных и трудовых ресурсов и их оптимальное распределение позволит повысить эффективность северных районов, отличающихся от остальных тем, что они располагают большими запасами минеральных ресурсов, но напротив имеют слабо развитую инфраструктуру, напрямую влияющую на острый дефицит трудовых ресурсов. Поэтому предложенная модель позволит достичь оптимального и эффективного распределения экономических ресурсов.

**Ключевые слова:** Иркутская область, районные центры, трудовые, финансовые и минеральные ресурсы, природно-ресурсный потенциал, инфраструктура, социальные объекты, оптимальное и эффективное распределение ресурсов, агломерационные процессы, государственная политика, северные территории.

**Введение.** Иркутская область является лидером среди регионов Сибирского федерального округа (далее – СФО) по многим экономическим и социальным показателям. Иркутская область находится на пересечении ключевых для страны транспортных магистралей и богата природными ресурсами. Это один из немногих регионов России, где имеются все виды собственных топливно-энергетических ресурсов (более 7% общероссийских запасов угля, нефти и природного газа, 10% гидроэнергетических ресурсов). Иркутская область лидирует среди регионов России по лесистости территории (82%) и запасам древесины (8,8 млрд. м<sup>3</sup>). На территории области доказаны огромные запасы редких металлов, золота, мусковита, магнезита, лазурита, чарокита, калийных и поваренных солей, химически чистых известняков, фосфатного и огнеупорного сырья, графита, талька, цеолитов, строительных материалов. Географическое распространение природных ресурсов на территории Иркутской области отобразим на рисунке 1.

**Цель исследования.** Целью исследования является изучение роли распределения экономических ресурсов на примере районных центров Иркутской области.

**Материал и методы исследования.** В ходе исследования были использованы теоретические подходы к развитию региональных компаний отечественных авторов.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Иркутская область является лидером среди регионов Сибирского федерального округа (далее – СФО) по многим экономическим и социальным показателям. Иркутская область находится на пересечении ключевых для страны транспортных магистралей и богата природными ресурсами. Это один из немногих регионов России, где имеются все виды собственных топливно-энергетических ресурсов (более 7% общероссийских запасов угля, нефти и природного газа, 10% гидроэнергетических ресурсов).

Иркутская область лидирует среди регионов России по лесистости территории (82%) и запасам древесины (8,8 млрд. м<sup>3</sup>). На территории области доказаны огромные запасы редких металлов, золота, мусковита, магнезита, лазурита, чарокита, калийных и поваренных солей, химически чистых известняков, фосфатного и огнеупорного сырья, графита, талька, цеолитов, строительных материалов. Географическое распространение природных ресурсов на территории Иркутской области отобразим на рисунке 1.

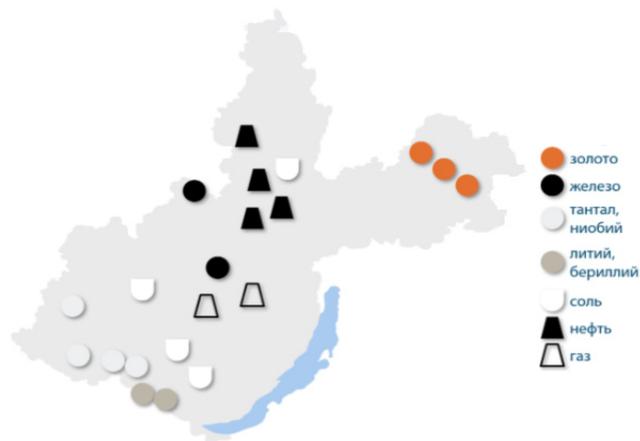


Рисунок 1 – Природно-ресурсный потенциал Иркутской области

Уникальное сочетание топливно-энергетических, лесных и минерально-сырьевых ресурсов создает благоприятные предпосылки для развития нефтехимической, горнодобывающей, электроэнергетики, цветной и черной металлургии, лесной и целлюлозно-бумажной про-

мышленности. Стоит учесть, что объемы производства данных отраслей могут значительно превышать потребности в целом по Восточной Сибири.

Однако наблюдается ряд проблем в распределении минеральных, трудовых и финансовых ресурсов в Иркутской области. Специализация региона направлена исключительно на экспорт сырья, что приводит к прямой корреляции с волатильностью мировых цен, и в последствии снижению финансовых показателей местных компаний и налоговых поступлений. Слабое развитие инфраструктуры (низкий уровень газификации населения, низкая плотность дорог в северных районах региона) замедляет развитие отдельных территорий и создаёт ряд сложностей в реализации инвестиционных проектов. Данный аспект приводит к низкой привлекательности на рынке труда, что требует создания дополнительных стимулов для привлечения высококвалифицированных специалистов в штат действующих предприятий.

На фоне текущих проблем важно понять особенности распределения ресурсов на примере районных центров и предложить способы оптимального выбора ресурса в том или ином районе с учетом конкурентных преимуществ. На наш взгляд, данное направление является особенно актуальным в связи с реализацией ряда проектов крупных компаний Иркутской области в условиях низкого уровня безработицы в целом по стране.

**Основной текст.** Согласно данным Росстата, Иркутская область занимает 2-е место среди субъектов СФО и 5-ю позицию в России по ряду показателей и входит в тройку регионов-лидеров.

Численность постоянного населения Иркутской области на 1 января 2024 года составляет 2330,5 тыс. человек, в т.ч. городского населения – 1804,0 тыс. человек (77,4% от общей численности), сельского – 526,5 тыс. человек (22,6%). На рисунке 2 представим динамику изменения численности населения в разрезе городского и сельского населения.

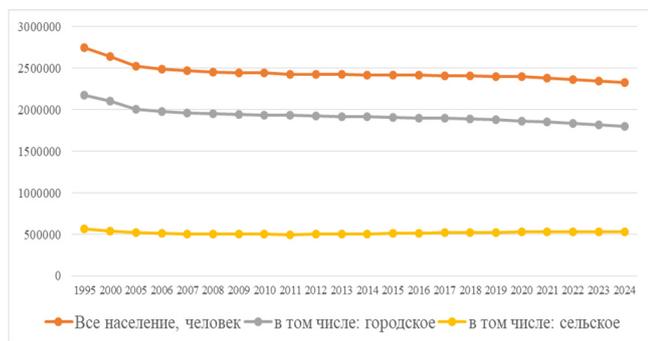


Рисунок 2 – Динамика изменения численности населения в разрезе городского и сельского населения

Согласно представленному графику видно, что наблюдается заметная тенденция к снижению. На наш взгляд, основными причинами миграции населения является низкий уровень доходов по сравнению с западной территорией, слабо развитая инфраструктура и суровый климат. Увеличение численности населения должно быть ключевой задачей развития региона, т.к. трудовые ресурсы имеют особо важное значение для региональной экономики.

Поэтому на территории Иркутской области планируется реализация крупных инфраструктурных проектов, ориентированных на поставку природного газа в Китай («Сила Сибири»), а также расширение Байкало-Амурской и Транссибирской магистралей, способствующих развитию не только добывающих, но и обрабатывающих отраслей. Реализация проектов позволит привлечь высококвалифицированный персонал и развивать экономику Иркутской области.

Ключевой особенностью Иркутской области является то, что она отличается от других субъектов независимостью от межбюджетных трансфертов из федерального бюджета. Бюджет области формируется за счет доходов от налоговых и неналоговых поступлений и составляет не менее 80%.

Влияние городов на регион проявляется в концентрации населения и тем самым, влиянии на развитие территории и многих отраслей эко-

номики, сфер бизнеса, здравоохранения, образования и культуры. Создание комфортной городской среды способствует улучшению облика городов, что напрямую отражается на развитии инфраструктуры, а именно создании парков и скверов, реконструкции исторических и культурных объектов, социальных объектов, транспортных маршрутов и т.д.

Агломерационные процессы затрагивают не только городское, но и сельское население. В выборе населённых пунктов для постоянного проживания приоритетными становятся современные крупные поселения, особенно сельские. Кроме того, экономическая ситуация в городах влияет на муниципальный и региональный бюджет в целом, а также на налоговые поступления от градообразующих предприятий.

В Иркутской области имеется ряд крупных городов (Иркутск, Ангарск, Братск), городских округов, муниципальных районов, городских и сельских поселений. Количество муниципальных образований на 1 января 2024 года представлено в таблице 1.

Таблица 1  
Количество муниципальных образований на 1 января 2024 года, единиц

Городские округа	10
Муниципальные районы	32
Городские поселения	56
Сельские поселения	354

Для детального понимания географического распределения муниципальных субъектов, на рисунке 3 представим карту районных центров в Иркутской области.



Рисунок 3 – Районные центры Иркутской области

Данный рисунок демонстрирует более плотное распределение в южной части региона. При этом в северных районах наблюдается низкая плотность населенных пунктов. Однако именно в северных районах сосредоточена большая часть крупных месторождений нефти, природного газа, золота, железной руды, промышленных предприятий, а также ГЭС, которые отражаются в индексе валового регионального продукта (далее – ВРП). На рисунке 4 представим отраслевую структуру ВРП Иркутской области в 2022 году.

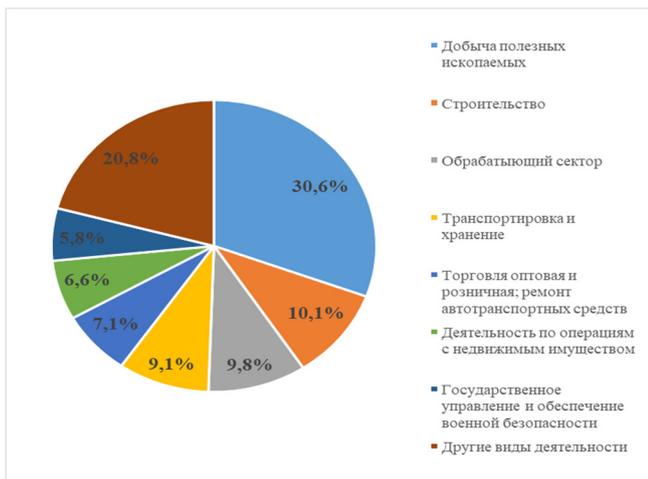


Рисунок 4 – Отраслевая структура ВРП в 2022 году, в % к итогу

Согласно рисунку 4 мы видим, что большую долю составляет сектор добычи полезных ископаемых. К одним из крупнейших месторождений является Ковыктинское месторождение, которое расположено на территории Жигаловского и Казачинско-Ленского районов, принадлежащее ПАО «Газпром».

Верхнечонское месторождение функционирует в Катангском районе и является одним из крупнейших в Восточной Сибири. Разработкой месторождения занимается компания АО «Верхнечонскнефтегаз» (АО «ВЧНГ»).

Ярактинское месторождение расположено в северной части Усть-Кутского района и южной части Катангского района. Эксплуатация данного месторождения началась в 1992 году компанией ООО «Иркутская нефтяная компания» (ИНК), для которой является основным, т.к. добывается около 80% углеводородного сырья компании.

Дулисьминское месторождение расположено в Катангском районе, являющееся в качестве ресурсной базы для нефтепровода «ВСТО». В 2003 году был построен магистральный нефтепровод до Ярактинского месторождения, что позволило транспортировать нефть с Дулисьмы по нефтепроводу Яракта-Марково. Освоением месторождения занимается компания НК «Дулисьма».

Большинство компаний региона активно инвестируют на фоне высокой ключевой ставки. За 2024 год компаниями Иркутской области привлечено около 4,2 млрд. руб. кредитных средств, часть из которых направлена на приобретение современного оборудования, а также расширение производств. Структура инвестиций в основной капитал за 2022-2023 гг. отражена на рисунке 5.

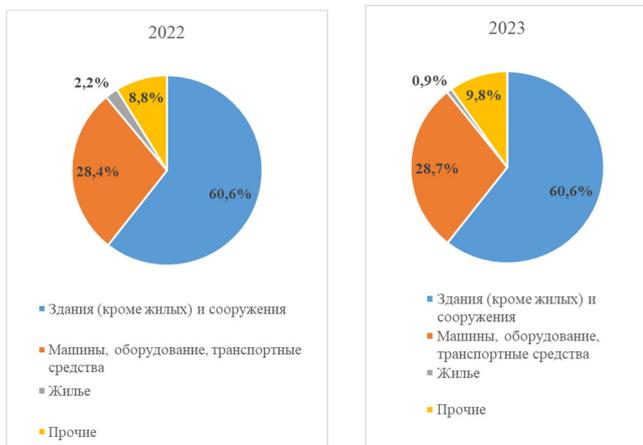


Рисунок 5 – Структура инвестиций в основной капитал за период 2022-2023 гг., в % к итогу

Данный рисунок отображает отсутствие каких-либо изменений в рамках инвестирования в нежилые здания и сооружения, а также машины, оборудование и транспортные средства. Однако отмечается снижение в жилые помещения, что связано с ростом ставки на ипотечное кредитование.

На следующем этапе проанализирована структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности и отображена на рисунке 6.

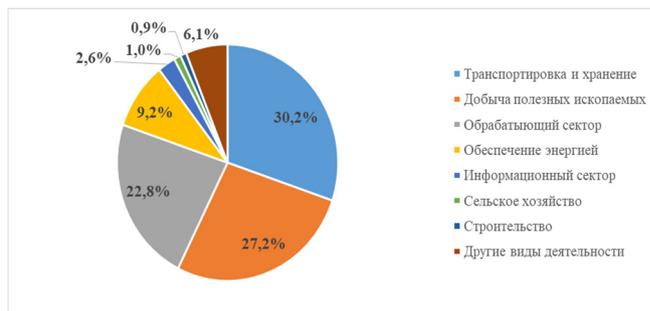


Рисунок 6 – Структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности в 2023 году, в % к итогу

Стоит отметить, что в структуре инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности в компаниях Иркутской области в большей степени занимает сектор транспортировки и хранения, добычи полезных ископаемых и обрабатывающего сектора.

Немаловажным условием оценки деятельности компаний региона является анализ структуры хозяйствующих субъектов по видам экономической деятельности. На рисунке 7 представим результаты проведенного анализа.

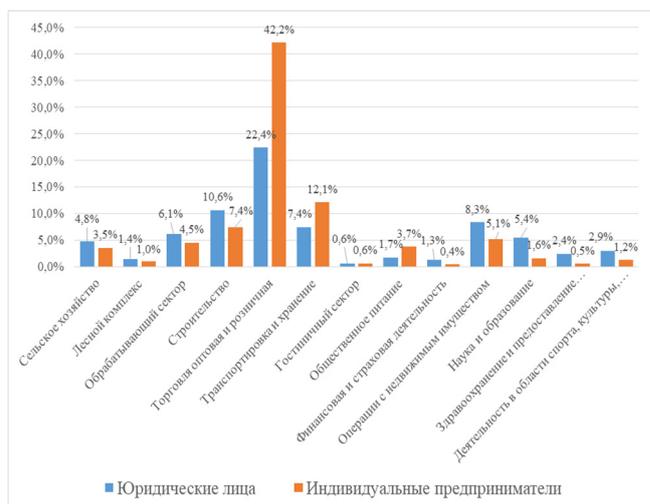


Рисунок 7 – Структура хозяйствующих субъектов по видам экономической деятельности на начало 2024 года, в % к итогу

В целом индивидуальные предприниматели и юридические лица, часто задействованы в области оптовой и розничной торговли, а также в области транспортировки и хранения.

В таблице 2 представим классификацию видов ресурсов, находящихся на территории Иркутской области.

Таблица 2  
Классификация видов ресурсов, находящихся на территории Иркутской области

Вид природных ресурсов	Структура ресурсов
Минеральные ресурсы	На территории Иркутской области активно функционируют Ковыктинское, Верхнечонское, Ярактинское и Дулисьминское месторождения. Ковыктинское месторождение расположено на территории Жигаловского и Казачинско-Ленского районов. Верхнечонское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в Катангском районе является одним из крупнейших в Восточной Сибири, где извлекаемые запасы составляют 201,6 млн т нефти, 3,4 млн т газового конденсата. Ярактинское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в северной части Усть-Кутского района и южной части Катангского района, где извлекаемые запасы нефти оцениваются в 102,5 млн т.

	<p>Дулисьминское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в Катангском районе, являющееся в качестве ресурсной базы для нефтепровода «ВСТО» с мощностью месторождения в объеме 400-450 тыс. тонн нефти в год.</p> <p>На месторождении Присаянской марганцевосной субпровинции, расположенном в Нижнеудинском районе, имеются большие запасы марганцевого сырья.</p> <p>В Восточно-Саянской металлогенической провинции выделяется Ийско-Тагульская никеленосная площадь с прогнозными ресурсами 7,5 млн тонн никеля, 3,5 млн тонн меди и 750 тонн металлов платиновой группы.</p> <p>Запасы железных руд в регионе оцениваются в 2 млрд тонн, среди наиболее изученных месторождений Коршуновское, Рудногорское, Капаевское, Нерюндинское.</p> <p>В Бодайбинском районе месторождение Сухой Лог является одним из крупнейших неосвоенных месторождений золота в мире. В соответствии с оценками 2023 года, запасы Сухого Лога составляют 43,5 млн унций золота (среднее содержание в руде – 2,1 г/т), ресурсы – 81 млн унций (содержание в руде – 1,8 г/т).</p> <p>В Черемховском районе обнаружены большие запасы каменного и бурого угля, цветных металлов (кобальт, алюминий, олово), горнотехнического сырья (талк, химически чистые известняки, огнеупорные глины, доломиты для металлургии), чёрных металлов (железные руды).</p> <p>В Мамско-Чуйском районе имеются запасы слюды мусковит. Здесь сосредоточено 3/4 запасов и обеспечивается почти 100% российской добычи мусковита.</p> <p>Крупнейшие запасы железной руды расположены в Коршуновском и Рудногорском месторождениях, сосредоточенные в г. Железногорск-Илимский Нижнеилимского района.</p> <p>Тыретское месторождение каменной соли в Заларинском районе (с. Тыреть) отличается солью высокого качества, которая не требует последующей химической обработки. Усольское месторождение является одним из крупнейших промышленных месторождений поваренной соли на востоке России, расположенное в городе Усолье-Сибирское.</p>
Лесные ресурсы	<p>На территории Катангского района находится 1/5 часть лесных ресурсов области (в основном эксплуатационной группы), однако отдаленность от магистральных железнодорожных путей ограничивает возможность их вывозки за пределы района.</p> <p>По муниципальным районам Иркутской области показатель лесистости колеблется в диапазоне от 23% (Нукутский район) до 97% (Балаганский район).</p> <p>В городах Братск и Усть-Илимск успешно функционируют целлюлозно-бумажные комбинаты, производящие товарную целлюлозу, лесохимическая продукция и круглые лесоматериалы.</p>
Гидроэнергетические ресурсы	<p>Иркутская ГЭС располагается на территории города Иркутск. Установленная мощность составляет 763,5 МВт., а среднегодовая выработка равна 3917,5 млн. кВт·ч.</p> <p>Братская ГЭС действует на территории города Братск. Является третьей по мощности и первой по среднегодовой выработке гидроэлектростанцией России. Входит в Ангарский каскад ГЭС, являясь его второй ступенью. Установленная мощность электростанции составляет 4500 МВт, а фактическая среднегодовая выработка электроэнергии равна 22 500 млн кВт·ч.</p> <p>Усть-Илимская ГЭС расположена в городе Усть-Илимск. Является третьей ступенью Ангарского каскада ГЭС, после Иркутской и Братской ГЭС. Установленная мощность составляет 3840 МВт, а среднегодовая выработка составляет 21,7 млрд. кВт·ч.</p>
Рекреационные ресурсы	<p>Байкало-Ленский заповедник расположен на территории Качутского (93%) и Ольхонского (7%) районов Иркутской области. Вытянут с юга на север вдоль западного побережья Байкала примерно на 120 км.</p> <p>Витимский заповедник находится в юго-восточной части Бодайбинского района Иркутской области в долине реки Витим. Занимает площадь 585 021 га, включает в свой состав озеро Орон.</p> <p>Прибайкальский национальный парк расположен в пределах Слюдянского, Иркутского и Ольхонского районов Иркутской области. Занимает узкую полосу побережья Байкала от п. Култука до границы с Байкало-Ленским заповедником.</p> <p>В Слюдянском районе в зимний период наиболее посещаемым является горнолыжный курорт «Гора Соболиная» (г. Байкальск), в летний период – Кругобайкальская железная дорога. Также популярны туристические тропы Хамар-Дабана (г. Слюдянка).</p> <p>В Шелеховском районе (д. Олха) успешно функционирует горнолыжный комплекс «Олха», привлекающий местных жителей.</p>

Огромные запасы и высокое качество многих ресурсов позволяют возводить на их базе крупнейшие производственные мощности. Благодаря эффекту масштаба производства и высокому качеству основных

видов ресурсов, их эксплуатация отличается исключительной экономической эффективностью, что обеспечивает очень низкую себестоимость выпуска сырья и полуфабрикатов, а также конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Позитивные сдвиги произошли в г. Иркутске и прилегающих к нему муниципальных образованиях (г. Ангарск, Иркутский и Шелеховский районы). Это, прежде всего, связано с ростом численности населения, а также наиболее высокой насыщенностью промышленными и инфраструктурными объектами.

На значительном удалении от г. Иркутска система расселения сосредоточена вдоль Транссибирской магистрали с более низкой плотностью населения и более обособленным характером расположения населенных пунктов. Существует проблема сокращения населения в монопрофильных населенных пунктах из-за распределения промышленного потенциала территорий и недостаточно развитой, высоко изношенной инженерной и социальной инфраструктурами.

В западной части выделяется Братско-Усть-Илимская зона, отличающаяся интенсивным характером освоения и глубокой переработкой природных ресурсов, и умеренными темпами миграционного оттока населения.

В восточной части выделяется Витимская зона, изолированная от основной части Иркутской области, является промышленным районом, специализирующимся на добыче, в первую очередь, золота. В центральной части условно выделяется Ангаро-Ленская зона, обладающая значительным, при этом слабо освоенным природно-ресурсным потенциалом. Витимская и Ангаро-Ленская зоны характеризуются существенным сжатием численности постоянного населения с одновременным развитием вахтовой системы работы. Реализация на федеральном и региональном уровнях власти мер по улучшению инвестиционного и предпринимательского климата в Иркутской области повлияла на увеличение в 38 муниципальных образованиях по показателю – выручка от реализации товаров, работ (услуг). Значительный рост показателя продемонстрировали Усть-Кутский, Катангский и Киренский районы на фоне увеличения объемов добычи в Верхнечонском, Ярактинском, Марковском, Верхнетирском, Аянском, Ичѐдинском, Большетирском, Дулисьминском и Ковыктинском месторождениях.

Рост показателя в Бодайбинском районе обусловлен наращиванием объемов добычи золота компаниями АО «Полус Вернинское», ПАО «Высочайший», ООО «ГРК «Утахан», ООО «Друза».

Районные центры г. Братск и г. Усть-Илимск (АО «Группа «Илим»), с. Казаченское (ООО «Русфорест Магистральный», ООО «Магистраль-Транзит», ООО «ПромЛесТрейд») и г. Усть-Кут (ООО «Инд Тимбер») смогли увеличить выручку от реализации товаров, работ (услуг) за счет обработки древесины и производстве изделий из дерева.

Субъекты малого и среднего предпринимательства внесли существенный вклад в 23 муниципальных образованиях по выручке от реализации продукции, работ (услуг) на территориях более 20% (г. Иркутск, г. Усолье-Сибирское, г. Усть-Илимск, г. Тулун, г. Свирск, Боханский, Иркутский, Зиминский, Ольхонский, Черемховский, Чунский районы и др.).

Значительный вклад в экономику региона внесли такие компании, как Иркутский авиационный завод (ПАО «Корпорация «ИРКУТ») за счет увеличения объемов производств в рамках гособоронзаказа, расширением нефтепроводной системы Восточная Сибирь – Тихий океан, а также строительство Тайшетской анодной фабрики и Тайшетского алюминиевого завода, принадлежим компании РУСАЛ и др.

В процессе реализации государственной политики, ориентированной на развитие социальной инфраструктуры (реализация национальных проектов, строительство и реконструкция объектов для сферы образования, здравоохранения и спорта) властям удалось добиться следующих результатов:

1. Снизить миграционный отток населения в 23 муниципальных образованиях области, однако в 12 муниципальных образованиях (г. Саянск, г. Свирск, Ангарский городской округ, Аларский, Боханский, Заларинский, Иркутский, Качутский, Слюдянский, Ольхонский, Шелеховский и Эхирит-Булагатский районы) отмечается миграционный приток.

2. Повысить показатели обеспеченности местами детей в дошкольных учреждениях (в 20 МО) и врачами (в 11 МО).

3. Увеличить во всех муниципалитетах доли населения, систематически занимающихся физкультурой и спортом.

4. Нарастить объемы продукции компаниях сектора АПК в 15 муниципальных образованиях за счет увеличения производства растениеводческой продукции.

Выделение средств из областного бюджета на поддержку начинающих фермеров и на развитие семейных животноводческих молочных ферм вызвало рост в 18 МО. Возросли объемы производства мяса в крестьянско-фермерских хозяйствах (например, в Тайшетском и Балаганском районах – в 4 раза, Куйтунском и Эхирит-Булагатском районах – в 2 раза, и др.) и в 19 муниципалитетах – молока в фермерских хозяйствах (например, в Тайшетском районе – в 7 раз, в Баяндаевском, Боханском, Заларинском, Качугском, Ольхонском, Осинском, Эхирит-Булагатском районах – в 2 раза, и др.).

Что касается финансовых ресурсов, то бюджет Иркутской области на 2025-2027 годы принят. Объем доходов увеличен на 2025 год на 30,7 млрд. руб. – до 291,3 млрд. руб., на плановый период 2026 и 2027 годов – на 32,1 млрд. руб. (302,4 млрд. руб.) и 33,9 млрд. руб. (316,7 млрд. руб.) соответственно. Распределение финансовых ресурсов направлено на завершение не только начатых инвестиционных проектов, но и планируемых.

Дополнительные средства федерального бюджета планируется направить на строительство и реконструкцию объектов сферы образования и здравоохранения.

Бюджетом предусмотрены инвестиции в сферу дорожного строительства (+7,5 млрд. руб.), развитие лесного хозяйства (+2,2 млрд. руб.), формирование современной городской среды (+1,1 млрд. руб.), жилищное строительство (+0,7 млрд. руб.), а также на развитие сельских территорий, туризма, молодежной политики и охраны окружающей среды.

Несмотря на это, высокая потребность в трудовых, инфраструктурных и финансовых ресурсах наблюдается в северных районах области. Согласно авторского подхода, предлагается модель распределения ресурсов с целью развития северных территорий Иркутской области, представленная на рисунке 8.

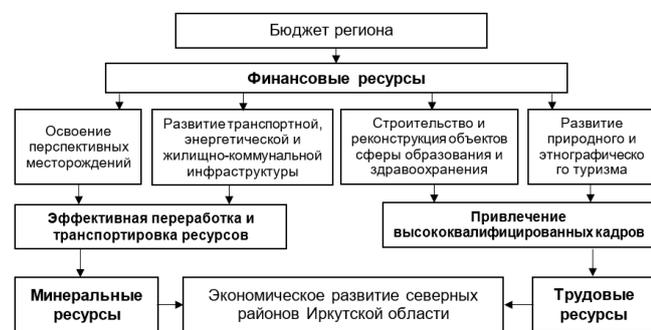


Рисунок 8 – Модель распределения ресурсов с целью развития северных территорий Иркутской области

Согласно представленной модели видно, что распределение ресурсов взаимосвязано друг с другом. Поэтому направление финансовых ресурсов из бюджета региона на поддержку добывающей, транспортной, энергетической, жилищно-коммунальной, социальной и туристической инфраструктуры повлечет за собой максимизацию добычи минеральных ресурсов и привлечению трудовых ресурсов в северные районы Иркутской области. Апробация предложенной модели позволит достичь оптимального и эффективного распределения ресурсов не только между районными центрами, но и районами.

Заключение. Проведенный анализ распределения экономических ресурсов в районных центрах позволил выявить их конкурентные преимущества и слабые места. По нашему мнению, консолидация финансовых, минеральных и трудовых ресурсов и их оптимальное распределение позволит повысить эффективность северных районов, отличающихся от остальных тем, что располагают большими запасами минеральных ресурсов, но напротив имеют слабо развитую инфраструктуру, напрямую влияющую на острый дефицит трудовых ресурсов. Поэтому предложена модель, позволяющая достичь оптимального и эффективного распределения экономических ресурсов.

## Литература

19. Абакалов А. Д., Панкеева Н. С. Рекреационное районирование как основа устойчивого развития туристско-рекреационного комплекса Иркутской области // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2020. Т. 32. С. 3–19. DOI: <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2020.32.3>
20. Ананьин И. А., Власова Е. Л. Финансовое состояние Иркутской области // Теория и практика современной науки. 2021. № 1 (67). С. 34–39.
21. Балданова Л. П., Балданова В. А. Влияние нефтегазодобычи на состояние лесных экосистем в Иркутской области // Отходы и ресурсы. 2022. Т. 9. № 2. С. 1–11. DOI: 10.15862/06ECOR222.
22. Безруков Л. А., Абрамова З. В. Неравномерность развития и типология муниципальных образований Иркутской области // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2024. Т. 49. С. 3–28. DOI: <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2024.49.3>
23. Воробьев Н. В., Воробьев А. Н. Местное население и рекреационное развитие территории Иркутского Прибайкалья // Современные проблемы сервиса и туризма. 2019. № 1. С. 41–50.
24. Григорьева М. А. Социально-экономическое развитие Иркутского района как пригородной территории // Вестник евразийской науки. 2018. № 6. С. 1–14. DOI: 10.15862/54ECVN618.
25. Заборцева Т. И., Гомбоев Б. О. Производственные, инфраструктурные и научно-производственные основания устойчивого развития Иркутской области // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. 2019. № 1. С. 45–54.
26. Рогова М. В. Межмуниципальная дифференциация интенсивности земельного оборота Байкальского региона // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2019. Т. 28. С. 108–119.
27. Романова Т. В. Оценка финансового состояния деятельности предприятия Иркутской области // Глобус. 2022. № 4 (69). С. 80–85.
28. Хорохонов Д. Ю. Обеспеченность районов Иркутской области муниципальными ресурсами как ключевой фактор социально-экономического развития территорий // iPolytech Journal. 2010. № 7 (47). С. 275–282.
29. Чистякова О. В. Использование рекреационных возможностей Иркутской области для инновационного развития региона // Baikal Research Journal. 2021. Т. 12. № 4. С. 1–11. DOI: 10.17150/2411-6262.2021.12(4).7.
30. Шмакова А. Н., Русакова О. И. Анализ трудовых ресурсов как разновидности трудового потенциала региона на примере Иркутской области // Управленческий учет. 2024. № 5. С. 366–372.
31. Более 4 млрд рублей инвестиций привлекли промышленные предприятия Иркутской области за 9 месяцев 2024 года / Официальный сайт Иркутской области. 2024. URL: [https://irkobl.ru/news/national\\_projects/3983948/](https://irkobl.ru/news/national_projects/3983948/)
32. Иркутская область в цифрах / Иркутскстат. 2024. URL: <https://38.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Иркутская%20область%20в%20цифрах.pdf>
33. Иркутская область вновь вошла в число регионов-лидеров по качеству управления финансами / IRK.ru. 2024. URL: <https://www.irk.ru/news/20241211/finance/>
34. Муниципальные образования / Официальный портал Иркутской области. 2024. URL: <https://irkobl.ru/region/demografy/https://irkobl.ru/authorities/mestnoe-samoupravlenie/sites/>
35. Постановление Правительства Иркутской области № 1016-пп от 13.11.2023 г. «Об утверждении государственной программы Иркутской области «Управление государственными финансами Иркутской области»
36. Природно-ресурсный потенциал Иркутской области / Инвестиционный портал Иркутской области. 2023. URL: <https://invest.irkobl.ru/about-region/invest-potential/resources/>
37. Природные ресурсы региона / Общественно-политическая газета «Областная». 2022. URL: <https://www.ogirk.ru/2022/11/12/prirodnye-resursy-regiona/>

38. Сведения о численности и демографических характеристиках населения Иркутской области / Официальный портал Иркутской области. 2024. URL: <https://irkobl.ru/region/demografy/>

39. Стратегия социально-экономического развития Иркутской области на период до 2036 года / Министерство экономического развития. 2020. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/file/f6a0ffcdb4a24f5820251593766271a7/irk\\_obl.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/f6a0ffcdb4a24f5820251593766271a7/irk_obl.pdf)

40. Финансовые ресурсы / Филін38. URL: <https://filin38.ru/region/tpost/by1b6g8nt1-finansovie-resursi>

#### **On the role of the distribution of economic resources on the example of the regional centers of the Irkutsk region**

Miliutskene M.Yu., Han Binbin, Yan Weina, Liu Feng Wei

Irkutsk National Research Technical University

The analysis of the Irkutsk region in the framework of the article allowed us to identify a number of features of this region from the point of view of a region rich in natural resources, not only at the level of the Siberian Federal District, but also in the context of the subjects of the Russian Federation as a whole. It revealed that large reserves of fuel and energy, forest and mineral resources directly contribute to the development and support of a number of industries important for the country. However, resource saturation does not affect the provision of the region with a number of competitive advantages. It is determined that the exclusive specialization of the region in the extractive sector is directly related to the volatility of world prices for raw materials, which negatively affects the activities of companies and the budget of the region. Ignoring infrastructure development affects the performance of individual territories and creates a number of difficulties in the implementation of investment projects. This aspect leads to low attractiveness in the labor market, which requires the creation of additional incentives to attract highly qualified specialists to the staff of existing enterprises. The analysis revealed a high demand for labor, infrastructure and financial services in the northern regions of the region. According to the author's approach, a model of resource allocation proposed for the development of the northern territories of the Irkutsk region. The allocation of financial resources from the regional budget to support mining, transport, energy, housing and communal, social and tourism infrastructure will entail maximizing the extraction of mineral resources and attracting labor resources to the northern regions of the Irkutsk region. The approbation of the proposed model will make it possible to achieve an optimal and efficient allocation of resources between not only district centers, but also districts. Consolidation of financial, mineral and labor resources and their optimal distribution will improve the efficiency of the northern regions, which differ from the rest in that they have large reserves of mineral resources, but on the contrary have poorly developed infrastructure, directly affecting the acute shortage of labor resources. Therefore, the proposed model will make it possible to achieve an optimal and efficient allocation of economic resources.

**Keywords:** Irkutsk region, regional centers, labor, financial and mineral resources, natural resource potential, infrastructure, social facilities, optimal and efficient allocation of resources, agglomeration processes, public policy, northern territories.

#### **References**

1. Abalakov A. D., Pankeeva N. S. Recreational zoning as the basis for sustainable development of the tourist and recreational complex of the Irkutsk region // *Izvestia of Irkutsk State University Series of Earth Sciences*. 2020;32:3-19. DOI: <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2020.32.3>
2. Ananyin Y. A., Vlasova E. L. Financial situation of the Irkutsk region // *Theory and practice of modern science*. 2021;1(67):34-39.
3. Baldanova L. P., Baldanova V. A. Influence of oil and gas production on the state of forest ecosystems in the Irkutsk region // *Waste and resources*. 2022;9(2):1-11. DOI: 10.15862/06ECOR222.
4. Bezrukov L. A., Abramova Z. V. Uneven development and typology of municipalities of the Irkutsk region // *Proceedings of Irkutsk State University. Earth Science Series*. 2024;49:3-28. DOI: <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2024.49.3>
5. Vorobyov N. V., Vorobyov A. N. Local population and recreational development of the Irkutsk Baikal territory // *Modern problems of service and tourism*. 2019;1:41-50.
6. Grigorieva M. A. Socio-economic development of the Irkutsk region as a suburban territory // *Bulletin of Eurasian Science*. 2018;6:1-14. DOI: 10.15862/54ECVN618.
7. Zabortseva T. I., Gomboev B. Yes. Industrial, infrastructural, scientific and industrial foundations of sustainable development of the Irkutsk region // *Bulletin of the Buryat State University. Biology, geography*. 2019;1:45-54.
8. Rogova M. V. Intermunicipal differentiation of the intensity of the earth defense of the Baikal region // *Proceedings of Irkutsk State University Series: Earth Sciences*. 2019;28:108-119.
9. Romanova T. V. Assessment of the financial condition of business activity in the Irkutsk region // *Globus*. 2022;4 (69):80-85.
10. Khorokhonov D. Y. Provision of districts of the Irkutsk region with municipal resources as a key factor in the socio-economic development of the territory // *iPolytech Journal* 2010;7(47):275-282.
11. Chistyakova O. V. The use of republican power for the innovative development of the republic // *Baikal Research Journal* 2021;12(4):1-11. DOI: 10.17150/2411-6262.2021.12(4).7.
12. Shmakova A. N., Rusakova O. I. Analysis of labor resources as a variety of labor potential of the region on the example of the Irkutsk region // *Management accounting*. 2024;5:366-372.
13. More than 4 billion rubles of investments attracted industrial enterprises of the Irkutsk region for 9 months of 2024 / Official website of the Irkutsk region. 2024. URL: [https://irkobl.ru/news/national\\_projects/3983948/](https://irkobl.ru/news/national_projects/3983948/)
14. Territorial structure of the Federal State Statistics Service for the Irkutsk region / *Irkutskstat*. 2024. URL: <https://38.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Irkutsk%20region%20b%20ciphers.pdf>
15. Irkutsk Region has once again become one of the leading regions in terms of financial management quality / *IRK.ru*. 2024. URL: <https://www.irk.ru/news/20241211/finance/>
16. Municipalities / The official portal of the Irkutsk region 2024. URL: <https://irkobl.ru/region/demografy/https://irkobl.ru/authorities/mestnoe-samoupravlenie/sites/>
17. Establishment of law enforcement agencies of the Irkutsk region No. 1016-pp dated 11/13/2023 "On strengthening the State program of the Irkutsk region "Public Finance Management of the Irkutsk region"
18. Natural resource potential of the Irkutsk region / Investment portal of the Irkutsk region 2023. URL: <https://invest.irkobl.ru/about-region/invest-potential/resources/>
19. Natural resources of the region / Socio-political newspaper "Oblastnaya". 2022. URL: <https://www.ogirk.ru/2022/11/12/prirodnye-resursy-regiona/>
20. Information on the number and demographic characteristics of the population of the Irkutsk region / The official portal of the Irkutsk region 2024. URL: <https://irkobl.ru/region/demografy/>
21. Strategy of socio-economic development of the Irkutsk region for the period up to 2036 / Ministry of Economic Development 2020. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/file/f6a0ffcdb4a24f5820251593766271a7/irk\\_obl.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/f6a0ffcdb4a24f5820251593766271a7/irk_obl.pdf)
22. Financial resources / *Filin38*. URL: <https://filin38.ru/region/tpost/by1b6g8nt1-finansovie-resursi>

# Экономические аспекты информатизации отраслей народного хозяйства

**Новиков Александр Николаевич**

кандидат экономических наук, доцент, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), kaf315@mai.ru

**Журкин Глеб Иванович**

аспирант, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), gzhurkin98@mail.ru

**Камбаров Алтыпбек Манапбаевич**

кандидат экономических наук, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), kaf315@mai.ru

В условиях современного развития экономики информационные технологии (ИТ) становятся ключевым фактором повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий. Внедрение ИТ в отраслевую экономику способствует оптимизации бизнес-процессов, снижению издержек, повышению качества продукции и услуг, а также улучшению взаимодействия с клиентами и партнёрами. В данной статье рассматриваются основные экономические аспекты внедрения ИТ в отраслевой экономике, включая виды расходов, направления внедрения, сложности и проблемы, а также предлагаются возможные пути их решения.

**Ключевые слова:** информационные технологии (ИТ), бизнес-процесс, отраслевая экономика, автоматизация, программное обеспечение (ПО).

Внедрение ИТ требует значительных инвестиций в оборудование, программное обеспечение, обучение персонала, консалтинговые услуги и другие сопутствующие расходы. Однако эти затраты могут быть компенсированы за счёт снижения издержек на производство, повышение производительности труда, улучшение качества продукции и увеличение объёмов продаж [7].

Основные виды расходов включают:

- Затраты на приобретение оборудования и программного обеспечения (затраты на покупку серверов, рабочих станций, сетевого оборудования, а также лицензий на программное обеспечение).
- Расходы на обучение и переподготовку персонала (расходы на организацию обучения сотрудников работе с новой системой, поиск и прохождение работниками соответствующих программ повышения квалификации).
- Расходы на консалтинг и аудит (консультации со специалистами по вопросам эксплуатации и обслуживания системы, а также привлечение внешних консультантов для анализа потребностей компании во внедрении ИТ, разработки стратегии внедрения, оценки рисков).
- Издержки на обслуживание и поддержку ИТ-инфраструктуры (затраты на оплату услуг технических специалистов, которые будут заниматься сопровождением системы, устранением неполадок и обновлением программного обеспечения).
- Расходы на обеспечение безопасности системы (затраты на установку и поддержание систем защиты информации, таких как антивирусное ПО, межсетевые экраны, системы обнаружения и предотвращения вторжений).

Для оценки экономической эффективности внедрения ИТ необходимо провести анализ затрат и ожидаемых результатов, учитывая специфику отрасли и особенности предприятия.

Информационные технологии могут быть внедрены в различных отраслях экономики, таких как промышленность, сельское хозяйство, транспорт, торговля, здравоохранение или образование. Они позволяют автоматизировать производственные процессы, улучшить управление запасами, оптимизировать логистику, повысить качество обслуживания клиентов и многое другое.

Основными направлениями внедрения ИТ являются:

- Автоматизация производства и управления технологическими процессами.
- Создание электронных систем учёта и контроля.
- Разработка и внедрение систем управления проектами.
- Применение технологий искусственного интеллекта для анализа данных.
- Использование облачных сервисов для хранения и обработки информации.

Каждое из этих направлений имеет свои особенности и требует индивидуального подхода к внедрению и адаптации под конкретные условия предприятия.

Стоит отметить, что внедрение ИТ на отраслевых предприятиях охватывает практически все сферы функционирования самого предприятия. К некоторым аспектам, на которые нацелены процессы модернизации, относятся: управление цепочками поставок, бухгалтерский учёт и финансы, кадровый менеджмент, маркетинг и реклама, безопасность данных и защита информации, анализ данных и принятие решений.

Для достижения ключевых целей предприятия и уверенного позиционирования на рынке, критически важно развивать все возможные сферы, а не заострять внимание на некоторых из них.

Несмотря на все преимущества, внедрение ИТ в России сталкивается с рядом сложностей и проблем, которые необходимо учитывать при планировании и реализации проектов. К ним относятся:

- **Недостаточная подготовка кадров в области ИТ.** На рынке существует острая нехватка кадров, особенно в сфере кибербезопасности, анализа больших данных, машинного обучения.

- **Ограниченные финансовые ресурсы предприятий.** Для многих компаний, особенно среднего и малого бизнеса, цена цифровых преобразований оказывается неподъёмной.

- **Сложность интеграции новых технологий с устаревшими системами.** Главная сложность связана с необходимостью интеграции внедряемой системы с уже существующими. Она не всегда реализуется легко, и для того, чтобы обеспечить такую интеграцию, могут потребоваться дополнительные ресурсы.

- **Отсутствие единых стандартов и требований к безопасности данных, недостаток планирования.** У менеджмента может не быть чёткого понимания целей проекта и задач, которые должно решить внедрение. Это может привести к тому, что бизнес не будет иметь критериев, по которым можно оценить успешность проекта и эффективность инвестиций в ИТ.

- **Сопротивление изменениям со стороны сотрудников.** Далеко не всегда внедряемая система благосклонно принимается персоналом предприятия. Нововведения в привычных процессах вызывают сопротивление сотрудников, которые не стремятся осваивать новые навыки или просто испытывают трудности при переходе на новые системы.

Эти факторы могут замедлить процесс внедрения и снизить его эффективность, поэтому важно разработать стратегии по их преодолению.

Внедрение информационных технологий в отраслевую экономику требует комплексного подхода и учёта множества факторов. Важно чётко понимать потребности и цели бизнеса, выбирать подходящие технологии, тщательно планировать и управлять проектом, обеспечивать обучение и поддержку персонала. Тестирование и оптимизация системы, управление рисками, сотрудничество с партнёрами и поставщиками, постоянное улучшение и адаптация, обеспечение безопасности данных и оценка результатов с обратной связью — всё это ключевые принципы успешного внедрения ИТ-решений в отраслевой экономике.

При грамотном подходе к определению возможных путей решения проблем внедрения ИТ управленческому персоналу отдельных предприятий и организаций следует сосредоточиться на некоторых основных аспектах, способствующих выстраиванию оптимальной стратегии по внедрению ИТ-решений [9].

Определено должно присутствовать понимание специфики отрасли. Важно учитывать особенности и потребности конкретной отрасли, так как разные сферы деятельности имеют свои уникальные требования и ограничения. Необходимо провести детальный анализ текущего состояния ИТ-инфраструктуры, выявить существующие проблемы и определить их причины. Это поможет понять, какие изменения необходимы для успешного внедрения ИТ. После анализа следует чётко сформулировать цели и задачи, которые должны быть достигнуты в результате внедрения ИТ. Цели могут включать повышение эффективности работы, снижение затрат, улучшение качества продукции или услуг, а задачи — конкретные действия, необходимые для достижения этих целей. Нужно оценить доступные ресурсы, включая финансовые, технические и человеческие, чтобы определить, какие из возможных решений наиболее реалистичны и эффективны. Кроме того, анализ успешных кейсов и ошибок других организаций может предоставить ценные уроки и идеи для собственного проекта внедрения ИТ. В целом, при определении возможных путей решения проблем внедрения ИТ важно подходить к процессу систематически, учитывая все аспекты и факторы, влияющие на успех проекта [10].

Для решения же текущих глобальных проблем внедрения ИТ в отраслевой экономике можно рассмотреть следующие пути:

1. **Развитие инфраструктуры:** необходимо обеспечить широкополосный доступ к интернету и надёжную связь в отдалённых регионах, чтобы предприятия могли эффективно использовать информационные технологии.

2. **Поддержка отечественных разработчиков:** важно стимулировать развитие российских компаний, занимающихся разработкой программного обеспечения и технологий для различных отраслей экономики. Это поможет снизить зависимость от иностранных решений и повысить уровень информационной безопасности.

3. **Обучение и повышение квалификации:** следует организовать программы обучения и повышения квалификации для сотрудников предприятий, чтобы они могли эффективно работать с новыми технологиями и системами.

4. **Стандартизация и унификация:** разработка единых стандартов и требований к информационным системам и технологиям позволит упростить процесс внедрения и интеграции решений в различных отраслях.

5. **Государственная поддержка:** государство может оказывать финансовую поддержку предприятиям, внедряющим новые информационные технологии, а также предоставлять налоговые льготы и другие преференции.

6. **Сотрудничество с научными и образовательными учреждениями:** взаимодействие с университетами и научно-исследовательскими институтами поможет ускорить разработку и внедрение новых технологий.

7. **Создание центров компетенций:** организация специализированных центров, где предприятия смогут получить консультации и помощь в выборе и внедрении информационных технологий.

8. **Анализ и адаптация зарубежного опыта:** изучение успешных практик внедрения информационных технологий в других странах и их адаптация к российским условиям.

9. **Обеспечение информационной безопасности:** разработка и внедрение мер по защите данных и предотвращению киберугроз.

10. **Мониторинг и оценка результатов:** регулярный анализ эффективности внедрения информационных технологий и корректировка стратегии на основе полученных данных.

Перечисленные меры могут помочь ускорить процесс внедрения информационных технологий в различные отрасли экономики, повысить эффективность работы предприятий и улучшить качество предоставляемых услуг. Однако для успешной реализации этих инициатив потребуется активное участие государства, бизнеса и научного сообщества.

## Заключение

Стоит отметить, что внедрение информационных технологий в отраслевую экономику является важным фактором развития конкретных отраслей экономики и отдельных предприятий. Данное внедрение требует комплексного подхода, включающего в себя не только технические аспекты, но и экономические, социальные и законодательные меры. Кроме того, ответственным руководителям и специалистам за реализацию подобных интеграций необходимо учитывать как уникальные факторы и особенности конкретного предприятия и отрасли, так и наличие глобальных условий, в которых существует экономика.

Внедрение ИТ позволяет создать благоприятные условия для развития экономики и является важным инструментом для повышения конкурентоспособности и эффективности предприятий. Однако этот процесс требует тщательного планирования, учёта всех возможных расходов и рисков, а также разработки стратегий по преодолению возникающих проблем.

## Литература

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
2. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».
3. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 года № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации».
4. Абдрахманова Г. И., Вишневецкий К. О., Гохберг Л. М. и др. Цифровая экономика 2023: краткий статистический сборник. — М.: НИУ ВШЭ, 2023.
5. Бухт Р., Хикс Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. — 2018. — Т. 13. — № 2.
6. Васильева Е. В. Проблемы и перспективы развития цифровой экономики в Российской Федерации // Государственное управление. Электронный вестник. — 2019. — № 73.

7. Высокандцев А. П., Калачанов В. Д., Ефимова Н. С., Новиков А. Н. Формирование отраслевой промышленной политики с учетом использования автоматизированных систем управления в авиастроении. // *Инновации и инвестиции*. — 2023. — №3 — С. 331–334.

8. Дятлов С. А. Принципы информационного общества // *Информационное общество*. — 2000. — Вып. 2. — С. 77–85.

9. Ефимова Н. С., Новиков А. Н., Журкин Г. И., Симонов О. А. Анализ и перспективы процесса импортозамещения программного обеспечения на предприятиях авиастроительной отрасли. // *Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии*. — 2023. — №9 — С. 134–137.

10. Калачанов В. Д., Новиков А. Н., Ратникова Е. А., Журкин Г. И. Стратегическое планирование авиастроительной отрасли в условиях импортозамещения информационных систем и технологий. // *Естественно-гуманитарные исследования (ЕГИ)* — 2023. — №2(46) — С. 115–125.

#### **Economic Aspects of Informatization of National Economy Sectors**

**Novikov A.N., Zhurkin G.I., Kambarov A.M.**

Moscow Aviation Institute (National Research University)

In the context of modern economic development, information technology (IT) is becoming a key factor in increasing the efficiency and competitiveness of enterprises. The introduction of IT in the industry economy helps optimize business processes, reduce costs, improve the quality of products and services, and improve interaction with customers and partners. This article examines the main economic aspects of IT implementation in the industry economy, including types of expenses, areas of implementation, difficulties and problems, and suggests possible solutions.

**Keywords:** information technology (IT), business process, industry economics, automation, software.

#### **References**

1. Federal Law of July 27, 2006 No. 149-FZ "On Information, Information Technologies and Information Protection".
2. Decree of the President of the Russian Federation of May 9, 2017 No. 203 "On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017-2030".
3. Order of the Government of the Russian Federation of July 28, 2017 No. 1632-r "On approval of the program "Digital Economy of the Russian Federation".
4. Abdрахманова Г. И., Вишневы К. О., Гокберг Л. М. et al. Digital Economy 2023: Brief Statistical Digest. - Moscow: National Research University Higher School of Economics, 2023.
5. Bukht R., Hicks R. Definition, Concept and Measurement of the Digital Economy // *Bulletin of International Organizations: Education, Science, New Economy*. — 2018. — Vol. 13. — No. 2.
6. Vasilyeva E. V. Problems and Prospects for the Development of the Digital Economy in the Russian Federation // *Public Administration. Electronic Bulletin*. — 2019. — No. 73.
7. Vysikantsev A. P., Kalachanov V. D., Efimova N. S., Novikov A. N. Formation of Sectoral Industrial Policy Taking into Account the Use of Automated Control Systems in Aircraft Manufacturing // *Innovations and Investments*. — 2023. — No. 3 — P. 331–334.
8. Dyatlov S. A. Principles of the Information Society // *Information Society*. — 2000. — Issue 2. — P. 77–85.
9. Efimova N. S., Novikov A. N., Zhurkin G. I., Simonov O. A. Analysis and prospects of the process of import substitution of software at the enterprises of the aircraft manufacturing industry. // *Competitiveness in the global world: economics, science, technology*. - 2023. - No. 9 - P. 134-137.
10. Kalachanov V. D., Novikov A. N., Ratnikova E. A., Zhurkin G. I. Strategic planning of the aircraft manufacturing industry in the context of import substitution of information systems and technologies. // *Natural Sciences and Humanities (ESH)* - 2023. - No. 2 (46) - P. 115-125.

# Особенности государственного управления в обрабатывающей промышленности РФ в контексте структурных особенностей отечественной экономики

**Околов Александрович**

аспирант кафедры инновационного менеджмента и внешнеэкономической деятельности Высшей школы управления Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1142230711@rudn.ru

Обрабатывающая промышленность стала одним из приоритетных направлений развития в России в связи с актуальностью вопроса формирования технологического суверенитета страны. Долгое время отечественная экономика опиралась на зарубежные обрабатывающие мощности. За счет доходов от экспорта сырья приобреталось за рубежом готовая продукция, машины и оборудование. В современных реалиях санкций и политико-экономического конфликта с западными странами, экономики России приходится активно заниматься формированием собственных производственных мощностей, способных эффективно обслуживать внутренние потребности страны. В данной статье автор проводит исследование текущего состояния обрабатывающей промышленности РФ, ее основных тенденций развития и особенностей государственного управления.

**Ключевые слова:** экономический суверенитет, промышленная политика, государственное управление, обрабатывающая промышленность, санкции, инновации, международная торговля, сырье.

Обрабатывающая промышленность является одной из критических отраслей для формирования технологического суверенитета России. Долгие годы экономическая политика не уделяла должного внимания развитию обрабатывающей промышленности, поскольку тогда нашей стране были доступны иностранные производственные мощности и импорт обработанной продукции из-за границы. С ухудшением политических отношений со странами Запада вопрос о развитии собственных производственных мощностей в области обрабатывающей промышленности стал крайне остро. Без государственной поддержки обрабатывающая промышленность, характеризующаяся низкой маржинальностью, не способна самостоятельно выйти из кризиса, даже несмотря на ее критическую значимость для современной отечественной экономики.

Предприятия обрабатывающей промышленности преобразовывают сырые ресурсы, материалы в готовую к реализации продукцию. Обрабатывающая промышленность является основой для формирования стабильной и самодостаточной экономики. Обрабатывающую промышленность можно разделить на 4 основных группы (Рисунок – 1).

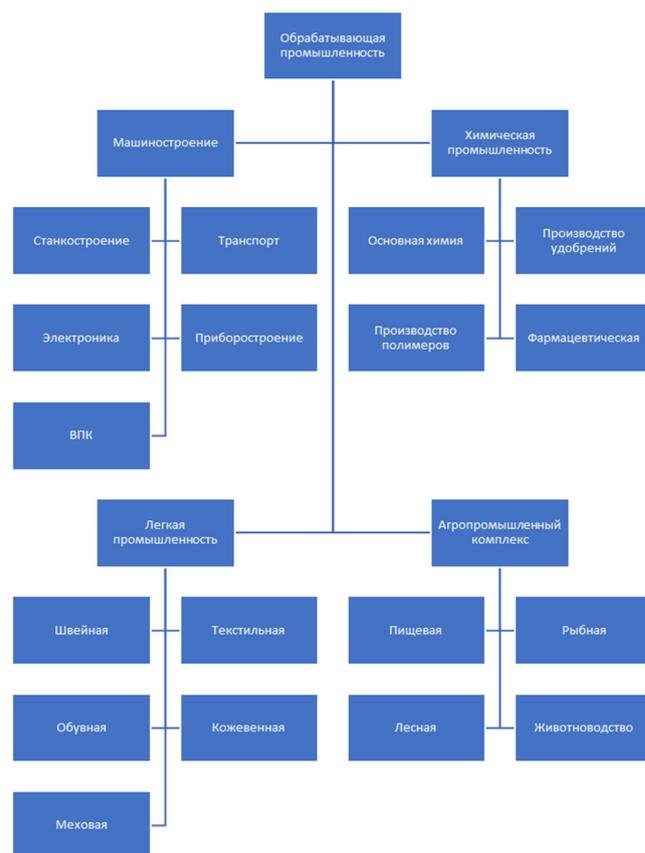


Рисунок – 1. Отраслевая структура обрабатывающей промышленности.

Источник: составлено автором по [1]

Основными отраслями в обрабатывающей промышленности России являются: производство коксового угля и нефтепродуктов, пищевых продуктов, металлургия и энергетика. На конец 2023 года обрабатывающие производства России составляли 14,6% от ВВП страны.

Для анализа особенностей государственного управления обрабатывающей промышленностью РФ сначала изучим ее текущее состояние (Рисунок – 2).

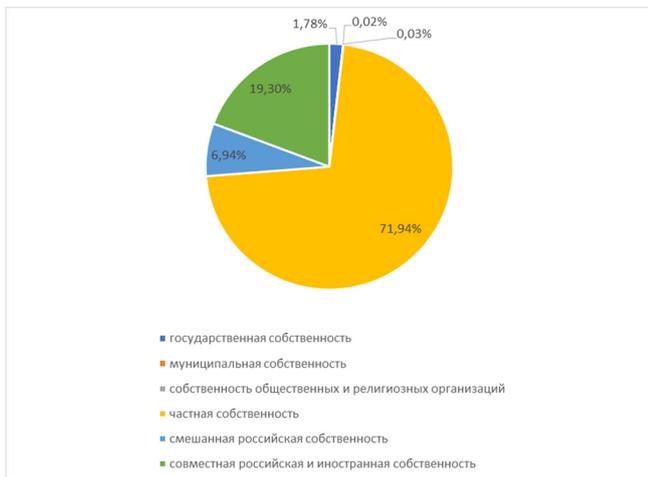


**Рисунок – 2. Основные показатели предприятий обрабатывающей промышленности с 2017 по 2023 гг..**

Источник: составлено автором по данным [2]

Постепенно за последние 7 лет объемы отгруженных товаров, работ и услуг в обрабатывающей промышленности постепенно росли – средний темп роста составлял 105,89%. Значительный скачок наблюдался в 2021 году – рост составил около 126%. Данный рост может быть обусловлен окончанием экономического кризиса, связанного с пандемией COVID-19 и утверждением Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности до 2024 и 2035 гг.. Показатели сальдированного финансового результата и рентабельности проданных товаров, работ и услуг также следуют обозначенной тенденции. Увеличение рентабельности продаж означает положительное изменение соотношения прибыли к выручке. Из этого следует, что деятельность предприятий стала более экономически выгодной, что может стать стимулом для развития предприятий обрабатывающей отрасли.

Также изучим структуру производства в обрабатывающей промышленности по формам собственности предприятий ее производящую (Рисунок – 3).



**Рисунок – 3. Структура производства товаров, работ и услуг в обрабатывающей промышленности по формам собственности предприятий-производителей в 2023 году.**

Источник: составлено автором по [2]

Большая часть продукции обрабатывающих производств создается на предприятиях частного сектора (71,94% или 48 трлн. рублей) или на предприятиях, находящихся в совместной российской и иностранной собственности (19,3% или 12,9 трлн. рублей). Лишь около 7% генерируется государственными предприятиями данного сектора, что говорит о том, что созданы конкурентные условия для развития обрабатывающей промышленности. Но, большая доля предприятий находится в совместной собственности с иностранными компаниями,

что означает наличие высокого риска прекращения деятельности данных предприятий в связи с новыми санкциями. Соответственно, основным направлением развития обрабатывающей промышленности в ее текущей форме может быть стимулирование частного предпринимательства. В условиях высоких ставок банковского кредитования единственным вариантом остается создание механизмов государственного финансирования.

Толчком для роста обрабатывающих производств в России стало ранее упомянутое Распоряжение Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. Данное распоряжение включало в себя цели, направления, задачи и мероприятия по развитию обрабатывающей промышленности (Рисунок 4).

Цель	Задачи	Направленность мероприятий
<ul style="list-style-type: none"> <li>Формирование в Российской Федерации промышленного сектора с высоким экспортным потенциалом, способного конкурировать в глобальном масштабе, обеспечивающего достижение национальных целей развития.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ускорение технологического развития Российской Федерации, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, до 50% их общего числа</li> <li>Обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в промышленности благодаря увеличению затрат на внедрение цифровых технологий за счет всех источников до 5,1% создаваемой валовой добавленной стоимости</li> <li>Вхождение Российской Федерации в число 5 крупнейших экономик мира, обеспечение темпов экономического роста выше мировых при сохранении макроэкономической стабильности путем роста производительности труда на средних и крупных предприятиях базовых несырьевых отраслей экономики темпами не ниже 5% в год</li> <li>Достижение объема экспорта конкурентоспособной промышленной продукции в размере 205 млрд. долл. США в год, в том числе продукции машиностроения в размере 60 млрд. долл. США в год</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Технологическая политика</li> <li>Инвестиции и финансы</li> <li>Кадровая политика</li> <li>Стимулирование спроса</li> <li>Внешнеторговая политика</li> </ul>

**Рисунок – 4. Цели, задачи и направления политики стимулирования развития обрабатывающей промышленности с 2020 года.**

Источник: составлено автором по [3]

Реализация стратегии развития обрабатывающей промышленности охватывает широкий спектр мероприятий, направленных на развитие и стимулирование инноваций в отрасли по средствам субсидирования НИОКР и поддержки исследований в данной отрасли. В рамках финансовой и инвестиционной политики государство обеспечивает налоговые льготы для предприятий обрабатывающей промышленности, а также оказывает содействие и защиту инвесторов, т.е. основной целью инвестиционной политики является формирование привлекательного имиджа обрабатывающих отраслей для привлечения инвестиций. Кадровая политика сосредоточена на подготовке специализированных кадров для обеспечения отраслей квалифицированной рабочей силой. Поскольку современная экономическая политика России больше ориентирована на развитие внутреннего рынка, чем внешнего, государство активно стимулирует госзакупки и льготное кредитование заказчиков в сфере обрабатывающих производств.

Для изучения особенностей государственного управления обрабатывающей промышленности по итогам изученных статистических данных и программы развития отраслей проведем SWOT-анализ (Таблица – 1).

**Таблица 1 SWOT-анализ обрабатывающей промышленности РФ в 2023 году.**

Сильные стороны	Слабые стороны
<p>1. Развитая производственная база: в России со времен СССР существует мощная производственная база, которая является основанием для последующего развития обрабатывающей промышленности.</p> <p>2. Активная государственная поддержка: поскольку государство взяло вектор на развитие техно-</p>	<p>1. Устаревшие производственные мощности: многие предприятия до сих пор используют устаревшее оборудование и методы производства, что снижает производительность труда и конкурентоспособность отрасли на мировом рынке.</p> <p>2. Дефицит кадров: предприятия обрабатывающей промышленности сильно нуждаются</p>

<p>гического суверенитета, оно активно стимулирует развитие обрабатывающей промышленности, чтобы она была способна обеспечить внутренний рынок.</p> <p>3. Обеспеченность ресурсной базой: Россия в связи с особенностями географического положения имеет доступ к широкому спектру различных природных ресурсов, которые могут быть переработаны в готовые товары/услуги/работы в рамках отрасли. Следовательно, обрабатывающие отрасли не имеют сильной зависимости от импортного сырья.</p>	<p>в квалифицированные инженерные кадры, дефицит которых на сегодняшний день выражен особенно остро.</p> <p>3. Слабая диверсификация: обрабатывающая промышленность сильно зависит от своих флагманских направлений – машиностроение, нефтепереработка, пищевая промышленность и металлургия. При этом развитие новых направлений, например производство автомобилей, до сих пор не может конкурировать с другими странами.</p>
<p><b>Возможности</b></p>	<p><b>Угрозы</b></p>
<p>1. Рост внутреннего спроса: одним из основных направлений программы развития обрабатывающей промышленности РФ является стимулирование спроса на внутреннем рынке. Увеличение потребления отечественной продукции поможет избавиться от зависимости от импортных товаров/услуг/работ, что в последствие также может помочь развитию отрасли.</p> <p>2. Цифровизация отрасли: внедрение цифровых технологий открывает новые векторы и направления развития производства, улучшая производственные и бизнес-процессы в отрасли. Так, например, современные технологии в области автоматизированных систем управления технологическими процессами помогают следить и контролировать стабильность качества производимой продукции.</p> <p>3. Расширение экспортных возможностей: западные санкции сделали западные рынки значительно менее привлекательными для России, в связи с чем укрепились торговые отношения с Китаем, Индией и странами Африки, которые могут быть заинтересованы в продукции обрабатывающей промышленности РФ.</p>	<p>1. Конкуренция со стороны импортной продукции: несмотря на санкции, Россия в значительной мере не потеряла доступ к импортной продукции. Поставки из Китая и параллельный импорт все также насыщают рынок продукцией обрабатывающей промышленности, что может сделать нерентабельным деятельность многих развивающихся предприятий национальной обрабатывающей промышленности.</p> <p>2. Экономическая нестабильность: экономические потрясения, изменение внешнеторговой и внутренней экономической политики могут негативно сказаться на стабильности развития обрабатывающей промышленности России.</p>

Источник: составлено автором по [3]

Обрабатывающая промышленность России сегодня находится в стадии активного развития. Государственная политика направила значительные силы и инвестиции в развитие отраслей, чтобы они могли не только обеспечивать потребности внутреннего рынка, но и быть конкурентоспособными на внешних рынках. Из особенностей государственного управления отраслей мы можем перечислить:

- активное развитие промышленных кластеров;
- стимулирование подготовки квалифицированных кадров;
- стимулирование инновационной активности и проведение НИОКР;
- привлечение частных инвестиций;
- развитие спроса на внутреннем рынке;
- активная цифровизация производственных- и бизнес-процессов;

- сфокусированность на развитии основных направлений обрабатывающей промышленности (машиностроение, нефтепереработка, пищевая промышленность и металлургия);

- развитие и реструктуризация технической базы[5].

Таким образом, в данной статье был проведен анализ обрабатывающей промышленности России. В ходе исследования были изучены основные показатели развития отраслей и выявлены основные векторы развития. По итогам изученных программ развития и тенденций развития были сформулированы особенности государственного управления обрабатывающей промышленности, которое направлено на развитие отрасли в рамках новой политики импортозамещения.

#### Литература

1. Богачев Ю.С. Технологическая структура обрабатывающей промышленности – фактор устойчивого развития экономики России [Электронный ресурс]. - URL: <https://elib.fa.ru/art2017/bv2188.pdf/download/bv2188.pdf> (дата обращения: 08.01.2025).
2. Федеральная государственная служба [Электронный ресурс]. - URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom\\_proiz-vo\\_2023.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom_proiz-vo_2023.pdf) (дата обращения: 08.01.2025).
3. Справочно-правовая система Гарант [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74142592/> (дата обращения: 08.01.2025).
4. Леонова А. А. Применение анализа-swot при оценке факторов, влияющих на эффективность перерабатывающей отрасли // Научный журнал молодых ученых. 2020. №2 (19). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-analiza-swot-pri-otsenke-faktorov-vliyayuschih-na-effektivnost-pererabatyvayushey-otrasli> (дата обращения: 08.01.2025).
5. Бажанов В.А. Государственное регулирование производства продукции обрабатывающей промышленности и управления. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovanie-proizvodstva-produktsii-obrabatyvayushey-promyshlennosti> (дата обращения: 08.01.2025).

#### Features of public administration in the manufacturing industry of the Russian Federation in the context of structural features of the domestic economy

Okolotov A.A.

RUDN University

The manufacturing industry has become one of the priority areas of development in Russia due to the relevance of the issue of forming the country's economic sovereignty. For a long time, the domestic economy relied heavily on foreign manufacturing capacities, which it could afford due to revenues from raw material exports. In the current realities of sanctions and political and economic conflict with Western countries, the Russian economy has to actively engage in the formation of its own production capacities capable of effectively serving the country's domestic needs. In this article, the author conducts a study of the current state of the manufacturing industry of the Russian Federation, its main development trends and features of public administration.

Keywords: economic sovereignty, industrial policy, public administration, manufacturing industry, sanctions, innovations, international trade, raw materials.

#### References

1. Bogachev Yu.S. Technological structure of the manufacturing industry - a factor in sustainable development of the Russian economy [Electronic resource]. - URL: <https://elib.fa.ru/art2017/bv2188.pdf/download/bv2188.pdf> (date of access: 01/08/2025).
2. Federal Public Service [Electronic resource]. - URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom\\_proiz-vo\\_2023.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom_proiz-vo_2023.pdf) (date of access: 01/08/2025).
3. Reference and legal system Garant [Electronic resource]. - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74142592/> (date of access: 01/08/2025).
4. Leonova A. A. Application of SWOT analysis in assessing factors affecting the efficiency of the processing industry // Scientific journal of young scientists. 2020. No. 2 (19). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-analiza-swot-pri-otsenke-faktorov-vliyayuschih-na-effektivnost-pererabatyvayushey-otrasli> (date of access: 08.01.2025).
5. Bazhanov V. A. State regulation of manufacturing production // World of Economics and Management. 2020. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovanie-proizvodstva-produktsii-obrabatyvayushey-promyshlennosti> (date of access: 08.01.2025).

# Формирование гражданской и культурной идентичности через развитие туризма

**Офицерова Наталья Андреевна**

Ассистент, Государственный университет управления, na\_oficerova@guu.ru

**Фролова Елена Андреевна**

доцент, Государственный университет управления, ea\_frolova@guu.ru

Статья посвящена вопросу сохранения и укрепления российских духовно-нравственных ценностей в условиях современных вызовов. Обращение к традиционным ценностям играет важную роль в формировании устойчивого общества и позволяет укреплять связи между поколениями, сохранять национально-культурную идентичность. В работе раскрывается роль туризма в формировании гражданской и культурной идентичности. Сформулированы задачи, направленные на углубление взаимодействия культуры и туризма и активную интеграцию культурной сферы в смежные социокультурные и экономические области, что является фактором укрепления цивилизационной идентичности российских регионов. Сделан вывод, что сохранение культурного кода нации и его адаптация к современным условиям призваны создать устойчивую основу для успешного противостояния внешним вызовам, способствуя укреплению внутреннего единства и солидарности граждан в российском обществе.

**Ключевые слова:** духовно-нравственные ценности, гражданская идентичность, культурная идентичность, патриотическое сознание, гражданственность, туризм.

В современных реалиях, когда международные отношения становятся всё более напряженными, а геополитические риски возрастают, вопросы сохранения и укрепления традиционных духовно-нравственных ценностей России приобретают особую значимость [4].

Ещё 9 ноября 2022 года президент Российской Федерации утвердил Указ №809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей», основная задача которого заключается в сохранении и развитии общечеловеческих ценностей и обеспечении их передачи от поколения к поколению, а также в противодействии распространению деструктивной идеологии в разных сферах [1].

Внешние угрозы могут подрывать внутреннюю стабильность, поэтому укрепление духовно-нравственных основ становится ключевым элементом в обеспечении национальной безопасности. Важно не только сохранять эти ценности, но и активно передавать их следующим поколениям, чтобы они могли успешно противостоять вызовам современности. Это значимый элемент воспитания гражданской ответственности. Систематические программы, направленные на развитие патриотизма и уважения к культуре, помогают молодому поколению осознать свою роль в укреплении государства [3]. В этом контексте семья, школа и общественные организации играют важную роль в надлежущем формировании мировоззрения.

Однако общество, основанное на сложной системе духовно-нравственных ценностей и соответствующей ей системе отношений, может не только противостоять внешним угрозам, но и способствовать благосостоянию и гармонии внутри страны.

В нынешних реалиях традиционные ценности играют важную роль в формировании идентичности человека, позволяя ему осознавать свою принадлежность к конкретному обществу [5, 6]. Необходимость их сохранения обусловлена тем, что духовные идеалы и культурные ценности служат основой для укрепления нашей общей российской идентичности, составляют основу государственности и способствуют развитию страны.

Обращение к традиционным ценностям играет важную роль в формировании устойчивого общества и позволяет укреплять связи между поколениями, сохранять национально-культурную идентичность, что особенно важно в условиях глобализации. Кроме того, это способствует развитию гражданской ответственности и активной социальной позиции [7]. Люди, осознающие свои корни и ценности, больше склонны участвовать в жизни общества, отстаивать его интересы и защищать общие достижения, что в свою очередь создает основу для солидарности и сплоченности, необходимых для преодоления трудностей.

Одним из инструментов формирования гражданской и культурной идентичности становится туризм. Он выступает связующим звеном между прошлым и настоящим, помогая людям осознать свою принадлежность к определенной культуре и обществу.

В Концепции федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019-2025 годы)» подчеркивается, что туризм играет важную роль в обеспечении устойчивого социально-экономического роста и сохранении социальной стабильности в стране [2]. Он служит инструментом гражданского просвещения и патриотического воспитания молодежи.

Объекты культурного наследия в туристской сфере действительно могут выступать средствами укрепления цивилизованной идентичности российских регионов. Однако перспективы их успешного вовлечения в хозяйственный оборот во многом связаны с принятием мер для роста их доступности, улучшения качественного состояния объектов туристского притяжения, а также с развитием социокультурных проектов и использованием современных технологий в межкультурных коммуникациях [5]. В связи с этим требуется адаптация региональных программ и активная интеграция культуры в экономику.

В настоящее время государственные органы внедряют достаточно действенные механизмы организационной, правовой и финансовой поддержки внутреннего туризма. Особое внимание уделяется созданию и развитию современной туристской инфраструктуры, которая обеспечит комфортные условия для отдыха и путешествия граждан. Важным аспектом является развитие туристских маршрутов, которые не только раскрывают богатство природного и культурного наследия, но и способствуют экономическому росту регионов. Государственные программы направлены на поддержку предпринимателей в сфере туризма посредством предоставления им субсидий. Программы обучения и повышения квалификации для сотрудников туристской отрасли способствуют повышению уровня сервиса и улучшению опыта путешественников. При этом законодательные инициативы направлены на упрощение процедур доступа к туристским ресурсам и защиту прав потребителей. Именно комплексный подход создает устойчивую основу для развития внутреннего туризма.

Однако важно соблюдать баланс между развитием инфраструктуры и состоянием культурной среды, которая в значительной степени зависит от сохранности объектов культурно-исторического наследия [5]. Ключевыми условиями успешного развития туризма в регионе является гармоничное взаимодействие друг с другом следующих факторов [5]:

- доступность;
- инфраструктурное обеспечение;
- социокультурное программирование, то есть формирование социальной и культурной активности в определенной местности;
- маркетинг.

При этом необходимо разработать действительно эффективные модели их сбалансированного сочетания, которые должны учитывать специфические экономические, социальные и экологические условия каждого конкретного региона. Это позволит не только повысить конкурентоспособность, но и обеспечить устойчивое развитие на долгосрочную перспективу. Прежде всего следует провести анализ текущих ресурсов и потребностей региона. На основе полученных данных можно разрабатывать стратегии, направленные на оптимизацию использования ресурсов, их разумное распределение и гармонизацию интересов различных социальных групп.

С целью углубления взаимодействия культуры и туризма, а также активной интеграции культурной сферы в смежные социокультурные и экономические области как фактора укрепления цивилизационной идентичности российских регионов следует обратить внимание на:

- выявление современных тенденций использования объектов культурного наследия при организации туристской деятельности;
- проведение научных исследований, направленных на разработку новых подходов и концепций сохранения и использования культурных объектов;
- популяризацию культурно-познавательного туризма как средства формирования гражданско-патриотического воспитания;
- выявление форм и методов использования объектов культурного наследия как фактора геокультурного брендинга;
- разработку новых моделей интеграции культурного и природного наследия как фактора повышения инвестиционной привлекательности малых городов, обладающих историко-культурным потенциалом, использующимся не в полной мере;
- социальнокультурное проектирование как основу рационального использования туристских ресурсов при разработке туристского продукта;
- применение инновационных методов при создании моделей взаимодействия историко-культурных ценностей с туризмом;
- проведение общественных обсуждений современных форм и способов туристско-рекреационного освоения объектов культурного наследия и пр.

Следует подчеркнуть важность междисциплинарного подхода к разработке стратегий развития культурно-познавательного туризма, привлекающего не только туристов, но и местных жителей. Совместная работа культурных, образовательных и туристских организаций может способствовать активному вовлечению общества в процесс сохранения культурного наследия. Это также позволит создать уникаль-

ные программы, которые позволят глубже понять культурные особенности различных регионов. Кроме того, целесообразно акцентировать внимание на создании стратегических партнерств между государственным и частными структурами для финансирования проектов, направленных на развитие культурного туризма. Подобные инициативы смогут привести к устойчивому росту в экономике регионов и сохранению их уникального культурно-исторического наследия.

Можно заключить, что использование культурно-исторических объектов для сохранения и укрепления традиционных ценностей является ответом на современные вызовы, возникающие в контексте обострения межцивилизационных конфликтов. Укрепление цивилизационной идентичности средствами туризма представляет собой важный шаг на пути сохранения культурных традиций и передачи исторического наследия. Туристская деятельность, являясь одной из мощнейших социальных и экономических движущих сил, способна не только привлекать внимание к местным обычаям, но и формировать национального самосознание.

### Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 09 ноября 2022 года N 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» // СПС КонсультантПлюс.
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 года N 872-р «Об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019-2025 годы)» // СПС КонсультантПлюс.
3. Бажин П. Б. Формирование гражданской и культурной идентичности молодежи посредством организации туристической деятельности / П. Б. Бажин // Дальневосточный педагогический конгресс, посвященный 300-летию Российской академии наук : сборник материалов, Комсомольск-на-Амуре, 26–27 октября 2023 года. – Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2023. – С. 38-42.
4. Ибрагимов И. Д. Механизмы сохранения и укрепления традиционных российских духовно-нравственных ценностей в условиях современных вызовов / И. Д. Ибрагимов // Обзор.НЦПТИ. – 2023. – № 2(33). – С. 19-25.
5. Использование объектов культурного наследия в сфере туризма как средства укрепления цивилизационной идентичности российских регионов : Электронное сетевое издание / Ю. С. Путрик, А. П. Соловьев, Е. В. Тюрина, З. Т. Абдурахманова. – Москва : Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия имени Д. С. Лихачёва, 2024. – 308 с.
6. Матвиенко В. А. Политический туризм в трансформирующемся гражданском обществе и политическом пространстве: современные реалии и перспективы / В. А. Матвиенко, М. А. Стрельникова // Вестник РМАТ. – 2019. – № 1. – С. 6-11.
7. Немчина В. И. Цивилизационная идентичность: основание пространственно-временной целостности России / В. И. Немчина, В. Н. Кандыба // Социально-гуманитарные знания. – 2014. – № 12. – С. 30-35.

### Formation of civil and cultural identity through tourism development Ofitserova N.A., Frolova E.A.

State University of Management

The article is devoted to the issue of preserving and strengthening Russian spiritual and moral values in the face of modern challenges. The appeal to traditional values plays an important role in the formation of a sustainable society and makes it possible to strengthen ties between generations and preserve national and cultural identity. The paper reveals the role of tourism in the formation of civic and cultural identity. The tasks aimed at deepening the interaction of culture and tourism and the active integration of the cultural sphere into related socio-cultural and economic areas are formulated, which is a factor in strengthening the civilizational identity of Russian regions. It is concluded that the preservation of the cultural code of the nation and its adaptation to modern conditions are designed to create a stable foundation for successfully countering external challenges, contributing to strengthening the internal unity and solidarity of citizens in Russian society.

Keywords: spiritual and moral values, civic identity, cultural identity, patriotic consciousness, citizenship, tourism.

### References

1. Decree of the President of the Russian Federation of November 9, 2022 N 809 "On approval of the Fundamentals of state policy for the preservation and strengthening of traditional Russian spiritual and moral values" // SPS ConsultantPlus.

2. Order of the Government of the Russian Federation of May 5, 2018 N 872-r "On approval of the Concept of the federal target program "Development of domestic and inbound tourism in the Russian Federation (2019-2025)" // SPS ConsultantPlus.
3. Bazhin P. B. Formation of civic and cultural identity of young people through the organization of tourism activities / P. B. Bazhin // Far Eastern Pedagogical Congress dedicated to the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences: collection of materials, Komsomolsk-on-Amur, October 26-27, 2023. – Komsomolsk-on-Amur: Amur State Humanitarian and Pedagogical University, 2023. – P. 38-42.
4. Ibragimov I. D. Mechanisms for preserving and strengthening traditional Russian spiritual and moral values in the context of modern challenges / I. D. Ibragimov // Review.NCPTI. – 2023. – No. 2 (33). – P. 19-25.
5. The use of cultural heritage sites in the field of tourism as a means of strengthening the civilizational identity of Russian regions: Electronic online publication / Yu. S. Putrik, A. P. Soloviev, E. V. Tyurina, Z. T. Abdurakhmanova. – Moscow: Russian Research Institute of Cultural and Natural Heritage named after D. S. Likhachev, 2024. – 308 p.
6. Matvienko V. A. Political tourism in the transforming civil society and political space: modern realities and prospects / V. A. Matvienko, M. A. Strelnikova // Bulletin of the Russian Academician of the Russian Agrarian University. - 2019. - No. 1. - P. 6-11.
7. Nemchina V. I. Civilizational identity: the basis of the spatio-temporal integrity of Russia / V. I. Nemchina, V. N. Kandyba // Social and humanitarian knowledge. - 2014. - No. 12. - P. 30-35.

# Организационно-правовые риски в рамках исполнения государственного контракта в судостроении

**Пустынникова Татьяна Ивановна**

старший преподаватель кафедры управления судостроительным производством, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, [pustynnikova@smtu.ru](mailto:pustynnikova@smtu.ru)

**Алехин Михаил Юрьевич**

доктор экономических наук, профессор кафедры управления судостроительным производством, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, [alekhin@smtu.ru](mailto:alekhin@smtu.ru)

В данной статье рассматриваются вопросы применения действующего законодательства в рамках исполнения государственного контракта в сфере судостроения, а также приведены некоторые риски по исполнению обязательств на разных стадиях жизненного цикла продукта, начиная со стадии проектирования. Судостроение – сложная, наукоемкая отрасль с длительными сроками постройки готового судна, имеющая множество как констант, так и переменных. Заказчик в рамках обеспечения государственного оборонного заказа должен понимать существующие и прогнозировать потенциальные риски по строящимся проектам. В статье рассмотрены основания для одностороннего отказа от исполнения государственного контракта, описаны положения для идентификации рисков и принятия решения Заказчиком о досрочном завершении или приостановлении работ по контракту. Отмечена роль уголовной и административной ответственности при нарушении условий контракта, как со стороны Исполнителя, так и Заказчика. Авторами отмечены риски попадания Исполнителей в реестр недобросовестных поставщиков. В статье даны рекомендации по усовершенствованию подходов к управлению рисками в судостроительной отрасли, а также проработка создания специального законодательства, учитывающая специфику исполнения обязательств в рамках государственного оборонного заказа.

**Ключевые слова:** судостроение, риски, законодательство, государственный оборонный заказ, контракт, заказчик, исполнитель

Судостроительный комплекс России является высокотехнологичным производством с большим научно-техническим потенциалом и имеет важное значение для экономического, научного и оборонного развития Российской Федерации. Судостроение – одна из самых сложных отраслей современности, в которой успешное завершение проекта зависит от множества факторов и переменных. Одним из важных направлений, влияющим на конечный результат по выполнению заказа по постройке судна, является управление рисками, которые возникают на разных этапах жизненного цикла продукции: от проектирования до утилизации.

Процесс постройки судна должен быть организован в полном соответствии с конструкторской документацией, но рисков не избежать в связи с несистемными изменениями в ходе строительства проекта. На стадии проектирования например могут возникать проблемы, связанные с устареванием оборудования вследствие увеличения сроков строительства или временного прекращения строительства.

При выполнении работ по постройке судна, платформы плавучей или погружной и инфраструктуры в рамках Федерального закона "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" № 44-ФЗ [1] Министерство промышленности и торговли Российской Федерации разработало ряд типовых условий для заключения контракта. [2] Такая нормативно-правовая база для государственных контрактов позволяют Заказчику и Исполнителю работать с рисками, вызывающими негативные последствия.

Кроме этого, в Постановлении Правительства Российской Федерации № 1275 также регламентированы примерные условия государственных контрактов (контрактов) по государственному оборонному заказу, с которым часто связаны проекты судостроительной отрасли. [3] Но это не исключает риска неточных и некорректных формулировок в контракте.

Проекты, строящиеся в рамках гособоронзаказа, попадают в категорию высоко-рисковых категорий, так как связаны, например с такими рисками на этапе постройки судна, как задержкой срока сдачи, неверного выбора поставщиков оборудования и пр.

Речь идет в том числе о комплаенс-рисках, которые обычно связаны с несоблюдением требований или изменениями в законодательстве, сотрудничеством с недобросовестным подрядчиком, репутацией компании, противоправными действиями и др. [4]

Заказчик может столкнуться с признанием недействительным контракта, принять решение не принимать и не оплачивать выполненную работу, столкнется, с тем, что выполненная работа не будет соответствовать характеристикам, определенным контрактом и в одностороннем порядке отказаться от исполнения государственного контракта.

В соответствии с положениями Главы 29 Гражданского кодекса Российской Федерации [5] расторгнуть договор в общем порядке можно тремя способами:

- по соглашению сторон;
- по решению суда (например, при существенном нарушении условий Исполнителем, в иных случаях, предусмотренных ГК РФ и договором)
- в одностороннем порядке (если такая возможность прописана в положении о закупке или ГК РФ).

Односторонний отказ позволяет Заказчику прекратить обязательство по контракту в том случае, когда другая сторона нарушила существенные условия контракта и свои обязательства, указанные в тексте контракта. По общему правилу Заказчик получает возможность заключить контракт со следующим участником закупки или провести запрос котировок независимо от начальной (максимальной) цены контракта и годового объема закупок.

Основания для одностороннего отказа от исполнения государственного контракта: детальное рассмотрение Федеральный закон № 44-ФЗ [1] устанавливает ряд оснований, по которым заказчик вправе в

одностороннем порядке отказаться от исполнения государственного контракта. Данная мера применяется в случаях, когда контрагент или поставляемый товар не соответствуют требованиям, установленным документацией закупки. Рассмотрим эти основания более подробно:

1. Несоответствие контрагента и/или товара требованиям документации закупки. Это основание наиболее часто встречается на практике. Оно означает, что контрагент или поставляемый товар не соответствуют требованиям, установленным извещением о проведении закупки (в открытых процедурах) или документацией закупки (в закрытых процедурах). Важно отметить, что данное основание не распространяется на требование об отсутствии информации об участнике в реестре недобросовестных поставщиков (РНП), если такое требование было указано в документации закупки. Например, Проект не соответствует заявленным техническим характеристикам.

2. Представление недостоверной информации при определении поставщика. Это основание применяется в случаях, когда участник закупки предоставил заведомо ложные сведения о своем соответствии требованиям документации закупки, что позволило ему стать победителем. Например, представление поддельных документов о наличии необходимых лицензий или сертификатов

3. Расторжение специального инвестиционного контракта. Данное основание применяется для контрактов, заключенных в соответствии с пунктом 47 части 1 статьи 93 Закона 44-ФЗ. Такие контракты заключаются на поставку товара, производство которого создано или модернизировано на территории Российской Федерации в соответствии со специальным инвестиционным контрактом. В случае, если специальный инвестиционный контракт расторгнут, заказчик вправе в одностороннем порядке отказаться от исполнения государственного контракта.

Федеральный закон 44-ФЗ предусматривает ряд ограничений на применение данной меры. Например, заказчик не вправе отказаться от исполнения контракта, если контрагент своевременно и качественно выполнил свои обязательства.

Федеральный Закон "О государственном оборонном заказе" N 275-ФЗ [6] не указывает, что все контракты, заключаемые в целях исполнения государственного контракта, подпадают под действие законодательства о контрактной системе и не регламентирует порядок заключения, изменения или расторжения государственного контракта.

С учетом публично-правового характера сделок по государственному оборонному заказу расторжение контракта рекомендуется рассматривать, как исключительную меру. То же касается и признания сделки недействительной.

Для идентификации рисков и принятия решения Заказчиком о досрочном завершении или приостановлении работ по контракту следует учесть следующие положения, указанные в Постановлении № 1275 [3]:

1. В государственном контакте указывается условие выполнения (прекращения выполнения) сторонами обязательств, установленных контрактом, по окончании срока его действия, в том числе гарантийных обязательств головного исполнителя. (п.6б)

2. В государственный контракт включается положение о возможности принятия государственным заказчиком решения об одностороннем отказе от исполнения государственного контракта в соответствии с гражданским законодательством и законодательством РФ о контрактной системе в сфере закупок. (п.19)

3. В государственный контракт включаются условия о невозможности перемены головного исполнителя при исполнении государственного контракта, за исключением случая, если новый головной исполнитель является правопреемником головного исполнителя по такому государственному контракту вследствие его реорганизации в форме преобразования, слияния или присоединения. (п.29.)

4. Государственный заказчик вправе определять в государственном контракте иные не противоречащие законодательству РФ условия, кроме условий данного Положения. (п.32)

5. Заказчик вправе определять в контракте условия, не предусмотренные настоящим Положением, если они не противоречат законодательству РФ и условиям государственного контракта. (п.33)

Безусловно важен и уровень понимания рисков наступления административной и уголовной ответственностей со стороны Исполнителя и Заказчика. К ним можно отнести нарушение порядка планирования закупок; нарушение порядка заключения, исполнения, изменения и

расторжения контракта; нарушение порядка формирования, размещения и вы выполнения государственного оборонного заказа; нарушение процедуры обязательных торгов, продажи государственного или муниципального имущества и пр.

Вопросы контрактации в судостроении требуют особого внимания из-за нестандартных длительных сроков постройки проектов, наукоемкости применяемых технологий и выпускаемой продукции, условий неопределенности внешней среды. Значительными становятся коммерческие риски.

Отказ от исполнения государственного контракта представляет собой серьезный инструмент для Заказчика, который может быть использован в случае несоблюдения условий контракта Исполнителем. Важно также помнить о риске отнесения Исполнителя к числу недобросовестных поставщиков, что не всегда правильно во взаимодействии с крупными концернами и корпорациями, выполняющими удельный вес проектов в рамках государственного оборонного заказа. После прекращения отношений по контракту возвращение к возобновлению работ будет невозможным.

Нормативно-правовым источником для сферы судостроения может стать появление специального закона и подзаконных актов, учитывающих специфику отрасли, в том числе в рамках гособоронзаказа. В нем должны быть регламентированы принципы управления, нормативно-правового регулирования отрасли, например возможность отказа Заказчиком от убыточных проектов, по которым не началась реализация, не смотря на наличие заключенного соглашения.

При этом необходимо помнить, что решение об отказе от исполнения контракта должно приниматься с учетом всех обстоятельств, связанных с приостановлением или отказом выполнения работ по проекту и с соблюдением установленных законом процедур.

## Литература

1. Федеральный закон "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" № 44-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс», 2024.

2. Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 21.01.2021 № 103 "Об утверждении типовых условий контракта на выполнение работ по постройке судна, платформы плавучей или погружной и инфраструктуры и информационной карты типовых условий контракта" // информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ, 2024.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2013 г. N 1275 "Положение о примерных условиях государственных контрактов (контрактов) по государственному оборонному заказу" (ред. от 19.09.2022) // СПС «КонсультантПлюс», 2024.

4. Безупречный риск-менеджмент: учеб. пособие / В.С. Николаенко. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2023.

5. "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая)" от 26.01.1996 N 14-ФЗ (ред. от 24.07.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 12.09.2023)// СПС «КонсультантПлюс», 2024.

6. Федеральный закон "О государственном оборонном заказе" от 29.12.2012 N 275-ФЗ// СПС «КонсультантПлюс», 2024.

7. "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 08.09.2024)// СПС «КонсультантПлюс», 2024.

## Management of organizational and legal risks under a government contract in shipbuilding

Pustynnikova T.I., Alekhin M.Yu.

Saint Petersburg State Marine Technical University  
This article examines the application of current legislation in the context of the execution of a government contract in the field of shipbuilding, and also presents some risks related to the fulfillment of obligations at different stages of the product life cycle, starting from the design stage. Shipbuilding is a complex, knowledge-intensive industry with long lead times for the construction of a finished vessel, which has many constants and variables. The Customer, within the framework of ensuring the state defense order, must understand the existing and predict potential risks for projects under construction. The article examines the grounds for unilateral refusal to fulfill a government contract, describes the provisions for identifying risks and making a decision by the Customer on early completion or suspension of work under the contract. The role of criminal and administrative liability for violation of the terms of the contract, both by the Contractor and the Customer, is noted. The authors noted the risks of Contractors being included in the register of unscrupulous suppliers. The article provides recommendations for improving approaches to risk management in the shipbuilding industry, as well as the development of special legislation, taking into account the specifics of the fulfillment of obligations under the state defense order.

Keywords: shipbuilding, risks, legislation, state defense order, contract, customer, contractor

**References**

1. Federal Law "On the Contract System in the Sphere of Procurement of Goods, Works, Services for Ensuring National and Municipal Needs" No. 44-FZ // SPS "ConsultantPlus", 2024.
2. Order of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation dated 01/21/2021 No. 103  
"On Approval of Standard Contract Terms for the Performance of Work on the Construction of a Vessel, a Floating or Submersible Platform and Infrastructure and an Information Card of Standard Contract Terms" // Information and Legal Portal GARANT.RU, 2024.

3. Resolution of the Government of the Russian Federation dated December 26, 2013 N 1275 "Regulations on the Model Terms of Government Contracts (Contracts) for the State Defense Order" (as amended on 09/19/2022) // SPS "ConsultantPlus", 2024.
4. Impeccable Risk Management: Textbook. manual / V.S. Nikolaenko. - Tomsk: Tomsk state publishing house. University of Control Systems and Radioelectronics, 2023.
5. "The Civil Code of the Russian Federation (Part Two)" dated 26.01.1996 N 14-FZ (as amended on 24.07.2023) (as amended and supplemented, entered into force on 12.09.2023) // SPS "ConsultantPlus", 2024.
6. Federal Law "On State Defense Order" dated 29.12.2012 N 275-FZ // SPS "ConsultantPlus", 2024.
7. "The Code of the Russian Federation on Administrative Offenses" dated 30.12.2001 N 195-FZ (as amended on 08.08.2024) (as amended and supplemented, entered into force on 09/08/2024) // SPS "ConsultantPlus", 2024.

# Оценка производственной инфраструктуры Арктической зоны Российской Федерации

**Разумовский Владимир Михайлович**

доктор географических наук, профессор, заслуженный географ РФ, заведующий кафедрой региональной экономики и природопользования, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

**Трейман Марина Геннадьевна**

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономика и организация производства Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики

В настоящее время на территории Арктики планомерно развиваются и осваиваются странами, для Российской Федерации Арктика является стратегически важным направлением развития. С точки зрения создания производственной инфраструктуры на сегодняшний день сделано многое: существует комплекс производственных компаний, ведущих добычу природных ресурсов в Арктической зоне, затем осуществляется их переработка и доставка до заказчика, сейчас страна активно доставляет углеводороды на азиатские рынки. Отметим также, что деятельность промышленных предприятий в Арктике не экологизирована, так как существенными являются выбросы вредных газов в атмосферный воздух.

**Ключевые слова:** инфраструктура, природно-ресурсный потенциал, промышленные предприятия, добыча минерального сырья

В настоящее время Арктическая зона Российской Федерации находится под пристальным вниманием и является сферой стратегических интересов многих стран, не только Российской Федерации. Прежде всего, это связано с значительным ресурсным потенциалом территории, что и обусловило развитие производственных зон и комплексов как одного из экономических факторов развития территорий.

Территории Арктики богаты минерально-сырьевыми и топливно-энергетическими ресурсами, что и способствовало, и стало предпосылками к развитию производственной инфраструктуры Арктической зоны Российской Федерации. Добыча и первичная переработка полезных ископаемых является наиболее перспективным направлением развития промышленного комплекса, но при этом оказывается существенное влияние на окружающую природную среду, что наносит существенный ущерб территориям Арктики. При этом необходимо решить проблему не только загрязнения окружающей природной среды, но и рационального использования природных ресурсов. В Российской Федерации проблемы снижения негативного воздействия слабо решаются в основном из-за устаревания технологий и отсутствия их экологизации [8; 10].

Для укрепления технологического суверенитета страны необходимо развивать промышленный комплекс в Арктической зоне, что и будет способствовать улучшению показателей деятельности и даст возможность сформировать высокотехнологичные производственные системы. В Российской Федерации обновление основным производственных фондов происходит достаточно медленно, что связано в основном с недостатком финансирования и инвестирования в производственные технологии [12].

Рассматривая действующие предприятия в регионе, можно отметить их слабый уровень модернизации, что связано в основном с тем, что их руководство не видит целесообразности в техническом перевооружении, так как действующие производственные мощности в полном объеме справляются со своими стратегическими целями и задачами. Таким образом, должен повышаться уровень технологичности производства и коэффициенты его модернизации в сложившихся экономических условиях.

Для развития промышленного комплекса необходимы значительные инвестиционные вложения, направленные на реализации стратегических задач, помимо грантов и государственных субсидий необходимо привлечение частных инвесторов и выделение статей затрат на модернизацию из средств действующих предприятий. Одним из элементов развития предприятия может стать возможность использования и внедрения технологических инноваций, основной целью которых является перевооружение и улучшение производственных показателей. При этом если затрачивать собственные средства предприятия будут снижаться показатели рентабельности и прибыльности и предприятие будет становиться менее финансово-устойчивым [11].

При этом важным механизмом становится кластеризация промышленного комплекса в Арктической зоне, поскольку она способствует решению стратегических задач и позволяет развивать производственный комплекс в полном объеме и способствует нарастанию производственных мощностей предприятий конкретных кластеров. Кластеры позволяют сформировать сетевую промышленную инфраструктуру, позволяющую объединить усилия предприятий для развития конкретных отраслей народного хозяйства, что позволяет создать механизмы управления производственными комплексами и снизить текущие эксплуатационные издержки. При этом существенное развитие получает кадровый потенциал, что дает возможность создать тесное региональное взаимодействие всех субъектов хозяйствования: органами государственной власти и местного самоуправления, участниками кластеров, населением регионов, что дает возможность формировать социальные связи между всеми участниками и укрепляют способности к обмену ресурсами различных типов [2; 4].

Кластеры позволяют повышать конкурентоспособность отрасли и формировать высокотехнологичные производственные системы, которые позволяют улучшать территориальное и социально-экономическое развитие, осуществлять схемы импортозамещения в северных регионах, что способствует повышению поступления налогов в региональные бюджеты и развитию государственных структур [9].

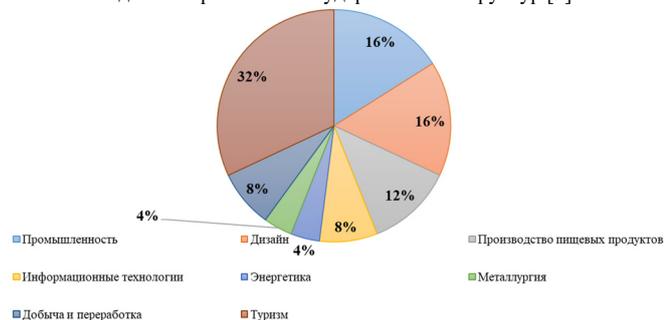


Рис. 1. Распределение кластеров Арктической зоны по видам экономической деятельности [7]

Кластеризация промышленного сектора Арктической зоны Российской Федерации позволит укрупнить промышленные структуры и улучшить их развития в условиях санкционного давления и изменчивой геополитической ситуации.

К основным факторам кластеризации промышленных зон можно отнести [5]:

1. Необходимость развития производственной инфраструктуры и ее финансирования как из внутренних, так и из внешних источников.
2. Сохранение технологического суверенитета России за счет научно-технологических изменений. Его сохранение зависит от факторов цифровизации и создания цифровых технологий на основе цифровых платформ.
3. Институциональные условия развития промышленных кластеров: государственная поддержка кластерных решений и создание стратегий развития кластеров в Арктической зоне российской Федерации.
4. Географическое расположение производства относительно регионов добычи полезных ископаемых и рынков сбыта готовой продукции.
5. Реализация четвертой промышленной революции и создание устойчивых подходов к промышленному развитию в современных условиях.
6. Наличие нормативно-правовых документов в области организации кластеров промышленного типа.

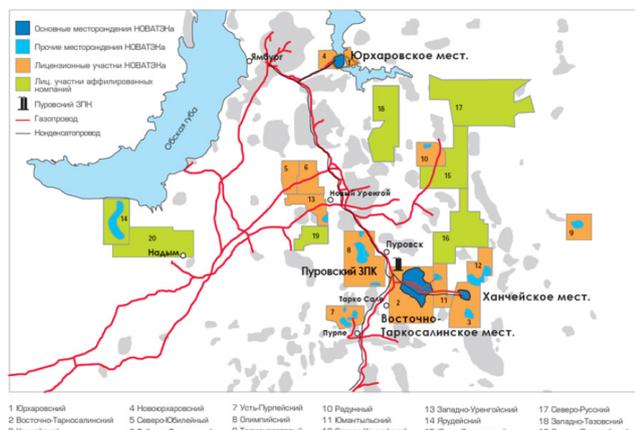


Рис. 2. Основные месторождения добычи газа ПАО «Новатэк»

В последние годы промышленная политика Российской Федерации в Арктике имеет практикоориентированный характер, в основном это связано со стратегической необходимостью разработок месторож-

дений углеводородов и добыче минерального сырья для развития прочих отраслей промышленного производства. Особенно это связано с технологиями импортозамещения для реализации арктических проектов.

Одним из наиболее эффективно развивающихся предприятий в Арктической зоне Российской Федерации является ПАО «Новатэк». Компания занимается добычей нефти и конденсационного газа в Арктической зоне на территории Российской Федерации. Компания ПАО «Новатэк» в настоящее время является передовиком по разработке месторождений нефти и газа в Арктической зоне Российской Федерации. Особенностью компании является специфичность добычи ее активов, так как 60% добычи приходится на конденсатосодержащий газ [6]. Расположение основных объектов добычи ПАО «Новатэк» представлено на схеме 2.

В 2010 году компания ПАО «Новатэк» открыла путь в Китай и перешла торговать углеводородами на азиатские рынки. Доставка грузов осуществляется из Мурманска с Китаем через порт Сабетта. Также в рамках этого взаимодействия реализуется крупный проект Ямал-СПГ, в нем участвуют более 650 компаний. Таким образом, можно отметить формирования промышленно-логистических кластеров по добыче, переработке и доставке углеводородов заказчикам зарубеж [1; 3].

При этом необходимо отметить, что отрасль по добыче углеводородов необходимо экологизировать, так как в результате технологической добычи образуется значительное количество отходов от производственной деятельности, а также сточных вод и выбросов в атмосферный воздух.



Рис. 3. Развитие выбросов загрязняющих веществ, т/год

Наиболее существенное влияние оказывают выбросы в атмосферный воздух, так как используемые технологии пылят и основными в составе выбросов являются взвешенные вещества. Таким образом, производство по добыче и переработке углеводородов являются экологически опасными в современной действительности.

Исходя из вышеизложенного, производственная инфраструктура Арктического региона сформирована, но продолжает развиваться и изменяться под действием современных вызовов, внешних и внутренних факторов.

### Литература

1. Филиппова Н. А. Методология организации и функционирования систем доставки грузов в северные регионы: монография / Москва: Техполиграфцентр, 2015. - 208 с.
2. Торгачев Д. Н., Колпаков Д. В., Аверина Н. И. Теоретические и методологические основы формирования механизмов инновационного развития экономики отраслей, комплексов, предприятий: монография / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс». - Орёл: Государственный университет УНПК, 2015. - 138 с.
3. Измалкова С. А., Никитин С. А., Бахтина С. С. Теория и методология управления инфраструктурными проектами в региональной экономике / Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Гос. ун-т - учеб.-науч.-произв. Комплекс». - Орел: Госуниверситет - УНПК, 2013. - 289 с.
4. Торгачев Д. Н., Колпаков Д. В., Аверина Н. И. Теория и методология проектного управления инновационным развитием социально-

экономических систем: монография / Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Гос. ун-т - учеб.-науч.-произв. Комплекс». - Орел: Госуниверситет - УНПК, 2014. - 159 с.

5. Измалкова С. А., Елецкая С. С., Лаушкина Н. С. Экономика и управление перспективной инновационно-инвестиционной деятельностью в регионе: теория и методология / Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Гос. ун-т - учебно-науч.-произв. Комплекс». - Орел: Госуниверситет - УНПК, 2012. - 382 с.

6. Старостенко К. В., Чукулаев А. А. Специфика формирования и реализации национальных интересов России в начале XXI века / Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Гос. ун-т - учеб.-науч. произв. Комплекс». - Орел: Государственный университет-учебно-научно-производственный комплекс, 2011. - 235 с.

7. Сизова И. Ю., Сизов В. Е., Сизов И. В., Сизов О. В. Методология комплексного анализа состояния природно-ресурсного потенциала региона / Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Гос. ун-т - учеб.-науч.-произв. Комплекс». - Орел: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс», 2013. - 171 с.

8. Корабейников И. Н., Спешиллов С. М., Корабейникова О. А. Региональный производственный комплекс: теория и практика кластерного развития / Рос. акад. наук, Ур. отд-ние, Ин-т экономики. - Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2013. - 149 с.

9. Бондаренко Л. А., Аполонский А. О., Цуневский А. Я. Арктическая зона России: углеводородные ресурсы: проблемы и пути решения / Ин-т энерг. стратегии, ЭКЦ «Мировая энергетика». - Москва: ИАД «Энергия», 2009. - 116 с.

10. Корчак Е. А. Арктическая зона России: социальный портрет регионов: [монография] / Российская академия наук, Кольский научный центр, Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина. - Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2017. - 101 с.

11. Антипов С. К., Афоничкин А. И., Афоничкина Е. А. Арктические горизонты 21 века: [монография] / Российский научный фонд. - Санкт-Петербург: Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2018. - 231 с.

12. Минаев В. А., Степанов Р. О., Фаддеев А. О. Арктические риски: моделирование, комплексная оценка, управление: монография / Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2022. - 420 с.

#### Assessment of production infrastructure Arctic zone of the Russian Federation Razumovsky V.M., Treyman M.G.

St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design

Currently, countries are systematically developing and developing in the Arctic, and the Arctic is a strategically important area of development for the Russian Federation. From the point of view of creating a production infrastructure, a lot has been done today: there is a complex of production companies that extract natural resources in the Arctic zone, then they are processed and delivered to the customer, now the country is actively delivering hydrocarbons to Asian markets. It should also be noted that the activities of industrial enterprises in the Arctic are not greened, since emissions of harmful gases into the atmospheric air are significant.

Keywords: infrastructure, natural resource potential, industrial enterprises, extraction of mineral raw materials

#### References

1. Filippova N. A. Methodology of the organization and functioning of cargo delivery systems in the northern regions: a monograph / Moscow: Technopoligrafstr, 2015. - 208 p.
2. Torgachev D. N., Kolpakov D. V., Averina N. I. Theoretical and methodological foundations of the formation of mechanisms for the innovative development of the economy of industries, complexes, enterprises: monograph / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «State University - educational, scientific and production complex». - Ore: State University of UNPC, 2015. - 138 p.
3. Izmailkova S. A., Nikitin S. A., Bakhtina S. S. Theory and methodology of infrastructure project management in the regional economy / Federal State Budget. educat. institution of higher Prof. education «State University - educational-scientific-production The complex». - Ore: Gosuniversitet - UNPK, 2013. - 289 p.
4. Torgachev D. N., Kolpakov D. V., Averina N. I. Theory and methodology of project management of innovative development of socio-economic systems: monograph / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education. education «State University - educational-scientific-production The complex». Ore: Gosuniversitet - UNPK, 2014. - 159 p.
5. Izmailkova S. A., Yeletskaia S. S., Laushkina N. S. Economics and management of promising innovation and investment activities in the region: theory and methodology / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education. Prof. education «State University - educational and Scientific-production The complex». - Ore: Gosuniversitet - UNPK, 2012. - 382 p.
6. Starostenko K. V., Chukulaev A. A. Specifics of the formation and realization of Russia's national interests at the beginning of the 21st century / Federal State Educational Institution. institution of higher Prof. education «Gos. univ. - ucheb.-nau. produced by The complex». - Ore: State University-educational, scientific and production complex, 2011. - 235 p.
7. Sizova I. Yu., Sizov V. E., Sizov I. V., Sizov O. V. Methodology of complex analysis of the state of the natural resource potential of the region / Federal State budget. educat. institution of higher education Prof. education «State University - educational-scientific-production The complex». - Ore: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «State University - educational, scientific and production complex», 2013. - 171 p.
8. Korabeynikov I. N., Speshilov S. M., Korabeynikova O. A. Regional production complex: theory and practice of cluster development / Russian Academy of Sciences, Ur. department, Institute of Economics. Yekaterinburg: Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2013. - 149 p.
9. Bondarenko L. A., Apollonsky A. O., Tsunevsky A. Ya. The Arctic zone of Russia: Hydrocarbon resources: problems and solutions / In-t Energy Strategies, ECC «World Energy». - Moscow: IAD «Energy», 2009. - 116 p.
10. Korchak E. A. The Arctic zone of Russia: Social portrait of the regions: [monograph] / Russian Academy of Sciences, Kola Research Center, Luzin Institute of Economic Problems. - Apatity: Publishing House of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2017. - 101 p.
11. Antipov S. K., Afonichkin A. I., Afonichkina E. A. Arctic horizons of the 21st century: [monograph] / Russian Scientific Foundation. Saint Petersburg: Publishing and Polygraphic Association of Higher Educational Institutions, 2018. - 231 p.
12. Minaev V. A., Stepanov R. O., Faddeev A. O. Arctic risks: modeling, integrated assessment, management: monograph / Moscow: Publishing House of Bauman Moscow State Technical University, 2022. - 420 p.

# Формирование эффективной системы управления корпоративными инновационными системами российских промышленных компаний

**Смирнов Александр Владимирович**

аспирант, Департамента «Менеджмента» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, alexander.smirnov.vc@gmail.com

В данной статье рассматриваются различные подходы к построению корпоративных инновационных систем и их элементы. В частности рассматривается модель «открытых инноваций» и делается вывод о невозможности ее полноценного применения на российском рынке в текущих условиях, когда: разрываются международные цепочки поставок, вводятся ограничения на импорт и экспорт определенных категорий товаров в т.ч. высокотехнологичной продукции. Указанные ограничения приводят к невозможности для российских компаний использовать механизмы поиска решений на международном рынке, что существенно меняет их подходы к управлению инновационным процессом, смещая его в сторону собственных разработок. Также в работе приводится классификация форматов построения КИС в зависимости от целей компании в области инновационного развития.

**Ключевые слова:** инновации, корпоративные инновационные системы, промышленные компании, бизнес-модель, открытые инновации, импорт, экспорт.

Инновационная деятельность современных промышленных компаний нацелена на поиск новых возможностей для улучшения производственных процессов, разработку инновационных продуктов и услуг, а также создание конкурентных преимуществ на рынке. Это требует постоянного внимания к изменениям в технологиях, рыночных трендах и потребностям клиентов, а также готовности к инвестициям в исследование и разработки. В связи с этим сегодня ученые продолжают развивать новые подходы к построению и управлению корпоративными инновационными системами, в которых стремятся более системно охватить различные аспекты связанных с ними процессов.

Успешная инновационная деятельность современных промышленных компаний требует не только высоких технологических знаний и инвестиций, но и гибкости в управлении и способности адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка. Внедрение инноваций становится ключевым фактором, определяющим долгосрочную конкурентоспособность и рост компаний в глобальной экономике.

В научной литературе популярна концепция «закрытых» инноваций. Модель закрытых инноваций подразумевает работу внутри компании без выведения информации наружу. Все разработки внутри компании держатся в строжайшем секрете, а внешние источники новых идей и технологий воспринимаются как подозрительные и ненадежные.

Несмотря на ранее продемонстрированную эффективность данного подхода, в последствии были выявлены некоторые его недостатки:

- 1) Нехватка внешней экспертизы. Ограниченность взгляда на задачи.
- 2) Невозможность эффективного использования ресурсов.
- 3) Излишнее патентование и защита разработок без их реального применения. Не все запатентованные разработки используются компаниями.

В конце прошлого века были совершены существенные изменения в подходах к управлению инновационным процессом. Что привело к поиску новых подходов к управлению инновационным процессом организаций. В частности:

- Изменение готовности сотрудников к смене места жительства и рода деятельности;
- появление на рынке капитала высоко рискованных инвестиций;
- создание работниками инновационных компаний внутри предприятия;
- процессы лицензирования;
- повышение экономической интеграции и глобализации;
- повышения затрат на НИОКР;
- повышение информированности населения по различным вопросам, в т.ч. за счет цифровых технологий;

Вышеуказанные пункты привели к пониманию, что концепция «закрытых» инноваций не является оптимальной. Одним из базисов новой концепции стала работа в 2003 году Генри Чесбро, сделавшая популярной концепцию «открытых» инноваций.

Модель открытых инноваций предполагает, что компания при разработке новых технологий и продуктов не только рассчитывает на собственные внутрикорпоративные НИОКР, но и активно привлекает инновации и компетенции извне.

Однако данная теория также имеет ряд недостатков. В частности, низкое качество и специфичность внешних проектов, риск утечки внутренних уникальных разработок компании, более высокая сложность внедрения и другие.

Таким образом, принимая во внимание ряд плюсов и минусов каждой из указанных концепций, стали появляться наиболее современные подходы к разработке инновационных решений. Современные ученые выделяют стратегию «приоткрытых» инноваций, которая не сводится

к сочетанию двух других стратегий, а представляет собой принципиально отличающийся от них синтез, основанный на дифференцированном подходе к управлению жизненными циклами технологий и на комбинированных приемах и механизмах защиты применяемых технических решений.

Цель функционирования корпоративных инновационных систем непосредственно связана с достижением экономической эффективности и рационализацией различных внутренних бизнес-процессов деятельности компании. Корпоративная инновационная система компании тесно взаимосвязана с подсистемами, представленными на рисунке 1.



Рисунок 1. - Подсистемы КИС

Среди перечня наиболее распространенных элементов корпоративных инновационных систем можно отметить следующие:

- 1) Классический НИОКР/разработка – основные бизнес-подразделения компании, разрабатывающие новые продукты
- 2) Внутренний акселератор
- 3) Бизнес-инкубатор
- 4) Внешний акселератор
- 5) Венчурные сделки, корпоративные венчурные фонды
- 6) Покупка зрелых проектов, М&А
- 7) Запуск внешних пилотных проектов
- 8) Технологические партнерства
- 9) Хакатоны

В представленном выше списке многие элементы относятся к модели «открытых инноваций». Однако в настоящее время в связи с геополитической обстановкой в России ряд ранее действовавших подходов перестает функционировать. Например, изменяются подходы к закупке международных товаров, сотрудничества с зарубежными компаниями, вводятся отраслевые ограничения.

Данные обстоятельства приводят к отсутствию возможности для работы с инновационными проектами по модели «открытых инноваций», которая ранее часто применялась в РФ по аналогии с зарубежными рынками.

На рынке РФ нет достаточного количества зрелых инновационных проектов, в этой связи использование модели открытых инноваций представляется крайне затруднительным. Таким образом, наиболее применимой в данный момент для российских промышленных компаний являются модели «закрытых» или «приоткрытых» инноваций.

Также можно выделить следующие факторы, которые оказывают влияние на формирование подходов к построению корпоративных инновационных систем:

1. *Цели и задачи.* Так как корпоративные инновационные системы формируются, исходя из различных целей и задач, то конечный результат также может отличаться. С одной стороны, компания может развивать корпоративную инновационную систему для себя и своей деятельности, с другой стороны, корпоративная инновационная система может быть направлена на другие организации.

2. *Направленность на конкретный результат.* Предпочтительно, когда корпоративная инновационная система получает ощутимые результаты в виде тестовой продукции, которые недалеки от предпродажной версии.

3. *Взаимоотношения с головной компанией.* В зависимости от того, как разрабатывается стратегия, кем она определяется и как она осуществляется, выделяются различные виды корпоративных инновационных систем.

4. *Уровень развития инноваций внутри компании.* Текущий инновационный уровень развития предприятия имеет значительное влияние на формирование корпоративной инновационной системы. Низкий уровень инноваций в компании на текущий момент приведет к незначительному результату, в то время как высокий инновационный уровень развития позволит достичь приемлемых результатов.

5. *Наличие условий для работы внутри корпоративной инновационной системы.* Создание благоприятных условий внутри компании для сотрудников является одним из ключевых факторов успеха, определяющим результативность и эффективность потенциальной корпоративной инновационной системы.

6. *Качество работы по проектированию КИС,* так чтобы в ходе этой работы как можно более полно учитывались различные аспекты инновационной деятельности организации – от стратегического планирования до создания инновационной культуры.

7. *Способность руководства компании адаптировать теоретические подходы к конкретным условиям и потребностям организации.* Каждая компания уникальна и требует индивидуального подхода к разработке своей инновационной системы.

8. *Эффективное управление процессом инноваций и создание условий для творческого потенциала сотрудников.* Это позволяет организации не только разрабатывать новые идеи, но и успешно внедрять их на практике, обеспечивая конкурентоспособность и рост на рынке.

9. *Способность руководства стратегическим взглядом видеть компанию как целостную систему,* ее культуру и лидерство, технологическую оснащенность, взаимодействие с внешней средой и готовность к изменениям.

10. *Выстраивание четкой стратегии инноваций,* которая должна быть выровнена с общими целями и стратегическими приоритетами

компании. Лидерство и активная поддержка со стороны топ-менеджмента играют ключевую роль в формировании инновационной культуры и мотивации сотрудников к разработке новаторских решений.

11. *Технологическая оснащённость компании* определяет ее способность к инновациям. Это включает в себя доступ к современным технологиям и инфраструктуре, способной поддерживать процессы разработки и внедрения инноваций.

12. *Взаимодействие с внешней средой* также является значимым фактором. Это включает в себя партнерства с внешними инновационными экосистемами, участие в отраслевых сетях и платформах, а также использование открытых инноваций для обмена знаниями и опытом.

13. *Готовность к изменениям и адаптации к быстро меняющимся условиям рынка* позволяет компаниям сохранять конкурентоспособность и реагировать на вызовы, связанные с технологическими изменениями, требованиями потребителей и законодательством.

На практике в условиях действия перечисленных факторов компании выбирают различные подходы к управлению инновациями в зависимости от их стратегических целей, ресурсных возможностей и особенностей внешней среды. Однако важно помнить, что эффективное управление инновациями требует системного подхода и комплексного решения множества организационных, технологических и культурных задач.

Предлагается выделить 4 главных принципа, которыми должна руководствоваться компания при построении КИС в современных условиях:

1) выбор стратегии инновационной деятельности должен быть более полно учитывать выделенные ранее факторы. Постоянная научно-техническая деятельность может быть эффективной для компаний, стремящихся к долгосрочному развитию и конкурентным преимуществам за счет инноваций. С другой стороны, скачкообразный подход может быть целесообразным в условиях быстро меняющейся рыночной ситуации или ограниченных ресурсов;

2) эффективное управление инновациями требует не только разработки соответствующих стратегий, но и создания соответствующей организационной культуры, стимулирования креативности и инициативности сотрудников, а также обеспечения координации и взаимодействия между различными подразделениями компании;

3) каждая компания должна разработать собственную систему управления инновациями, учитывая свои особенности, стратегические цели и ресурсы. Не существует универсального подхода, который подошел бы для всех компаний, поэтому важно проводить анализ внутренних и внешних факторов и разрабатывать индивидуальные стратегии и методы управления инновациями;

4) необходимо иметь четкую стратегию инноваций, эффективную организационную структуру, постоянное обучение и развитие персонала, а также поддерживать благоприятную организационную культуру, способствующую инновационной деятельности.

На формат построения и комбинацию элементов корпоративных инновационных систем также сильно влияют цели компании в области инновационного развития. Сопоставляя объективные факторы деятельности и поставленные цели, руководство компании может выбрать формат построения КИС на основании системы соответствий, представленной в таблице

Таблица 1

Формат построения КИС в зависимости от целей компании в области инновационного развития

Цели	Формат построения КИС
Диверсификация бизнеса путем поиска новых решений и направлений деятельности	Выделенный или интегрированный в компанию центр корпоративных инноваций, занимающийся преимущественно поис-

	ком новых идей. В данном центре необходима интеграция или тесная взаимосвязь с подразделением, выполняющим функцию корпоративного VC (CVC)
Модернизация существующих процессов	Отдельно выделенный инновационный центр, выполняющий НИОКР функцию
Функция поддержки имиджа инновационной компании во взаимоотношении с общественностью и органами государственной власти	Отдельно выделенное подразделение не осуществляющее реальную инновационную деятельность, занимающееся исключительно поддерживающей инновационный имидж компании функцией

## Литература

- Fossen, F.M., & Sorgner, A. (this issue). Digitalization of work and entry into entrepreneurship. *Journal of Business Research*, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.019>.
- Чесбро Г., Гарги С. Открытые инновации 2.0. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 320 с.
- Конкурентные стратегии открытых, закрытых и приоткрытых инноваций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://bstudy.net/610252/ekonomika/konkurentnye\\_strategii\\_otkrytyh\\_zakrytyh\\_priotkrytyh\\_innovatsiy](https://bstudy.net/610252/ekonomika/konkurentnye_strategii_otkrytyh_zakrytyh_priotkrytyh_innovatsiy) (дата обращения: 10.09.2024)
- Гильфиллан Д., Доусон Р., Стоунхаус К. Инновации: как они меняют бизнес. – М.: Вильямс, 2008. – 320 с.
- Трачук А.В., Линдер Н.В. (2021). Ключевые показатели эффективности инновационной деятельности: восприятие значимости и практическое применение. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 12(4): 284–298. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-4-284-298.
- Линдер Н.В. Трансформация инновационного поведения российских промышленных предприятий в условиях четвертой промышленной революции: дис. д-р. докт. экон. наук, 08.00.05. – М.: Финансовый университет. 2021. – 390 с.

## Practical aspects of corporate innovation systems designing in russian companies Smirnov A.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article examines various approaches to building corporate innovation systems and their elements. In particular, it examines the "open innovation" model and concludes that it is impossible to fully apply it on the Russian market in the current conditions, when: international supply chains are broken, restrictions are imposed on the import and export of certain categories of goods, including high-tech products. These restrictions make it impossible for Russian companies to use mechanisms for finding solutions on the international market, which significantly changes their approaches to managing the innovation process, shifting it towards their own developments. The work also provides a classification of formats for building an EIS depending on the company's goals in the field of innovative development.

Keywords: innovation, corporate innovation systems, industrial companies, business model, open innovation, import, export.

## References

- Fossen, F.M., & Sorgner, A. (this issue). Digitalization of work and entry into entrepreneurship. *Journal of Business Research*, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.019>.
- Chesbrough, G., Gargi, S. Open Innovations 2.0. – Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2014. – 320 p.
- Competitive Strategies of Open, Closed and Half-Open Innovations. [Electronic resource]. – Access mode: [https://bstudy.net/610252/ekonomika/konkurentnye\\_strategii\\_otkrytyh\\_zakrytyh\\_priotkrytyh\\_innovatsiy](https://bstudy.net/610252/ekonomika/konkurentnye_strategii_otkrytyh_zakrytyh_priotkrytyh_innovatsiy) (date of access: 10.09.2024)
- Gilfillan D., Dawson R., Stonehouse K. Innovations: How They Change Business. - M.: Williams, 2008. - 320 p.
- Trachuk A.V., Linder N.V. (2021). Key performance indicators of innovation activities: perception of importance and practical application. *Strategic decisions and risk management*, 12 (4): 284–298. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-4-284-298.
- Linder N.V. Transformation of innovative behavior of Russian industrial enterprises in the context of the fourth industrial revolution: dis. dr. doc. econ. sciences, 08.00.05. - M.: Financial University. 2021. - 390 p.

# Мониторинг функционирования предприятий сферы услуг в условиях формирования новой ресурсной нормальности

**Татуев Арсен Азидович**

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры конституционного и административного права, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, arsen.tatuev@mail.ru

**Горбунов Александр Павлович**

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Креативно-инновационного управления и права», Пятигорский государственный университет, argorbunov@pgu.ru

**Мустафаев Тимур Закирович**

аспирант Института подготовки кадров высшей квалификации, Пятигорский государственный университет, profser@yandex.ru

Цель работы состояла в выявлении структурных факторов функционирования предприятий сферы услуг в условиях формирования новой ресурсной нормальности. Предметом научного исследования стали экономические взаимоотношения между малым бизнесом сферы услуг и потребителями в первой половине 2020-х гг. на примере Северо-Кавказского федерального округа. Методология работы формировалась на базе сравнительного анализа. Область применения результатов состоит в рекомендательной части для лиц, принимающих решения в области поддержки развития сферы услуг на федеральном и региональных уровнях. Выводом в проведенном исследовании является проактивная приоритетная позиция государства в развитии данных отраслей экономической деятельности, в том числе при международной интеграции с предпринимательским сектором дружественных России стран. Новая ресурсная нормальность, ускоренно формирующаяся в 20-х гг. XXI в. требует и формирование новой позиции руководства страны и регионов во многих экономических проблематиках, в т.ч. и в вопросах функционирования сферы услуг.

**Ключевые слова:** сфера услуг, новая ресурсная нормальность, трансформация экономики, санкции, международная интеграция, региональная экономика.

Ситуация в мировой экономике, санкционное давление стран Коллективного Запада, а также проактивная внутригосударственная трансформация экономики России в первой половине 2020-х гг. требует от научного сообщества страны более глубокого анализа происходящих процессов в национальной и региональных экономиках РФ.

Проведенный коллективом авторов в рамках исследовательской работы **мониторинг функционирования отраслей сферы услуг в условиях формирования новой ресурсной нормальности 2020-2024 гг.** базировался на постановки таких целей как оценка эффективности использования ресурсов в сфере услуг, выявление ключевых трендов и вызовов в условиях новой ресурсной нормальности, разработка рекомендаций для повышения устойчивости и конкурентоспособности отраслей сферы услуг.

Для решения поставленных целей производилась проработка следующих детализированных задач:

- **изучение основных тенденций и путей трансформации предприятий сферы услуг страны в целом, и в регионах Северо-Кавказского федерального округа [1];**
- **анализ маркетинговых стратегий данных предприятий, с выявлением уникальных форматов поиска преимуществ в конкурентной борьбе, программ снижения рисков, поведенческих настроений потребителей, коммуникационных мероприятий (пиар-компаний) [2];**
- **определение общерегиональных факторов, сдерживающих темпы прироста развитие предприятий сферы услуг, в т.ч. уровни экономической неопределённости, налогообложения, стоимости аренды помещений, заработной платы, спроса на услуги, недостатка оборотных средств и ставки кредитования для малого и среднего бизнеса сферы услуг [3].**

Выполненная работа выявила, что развитие отраслей сферы услуг в условиях формирования новой ресурсной нормальности требует нового подхода, основанного на принципах, которые значительно отличаются от принимавшихся до весны 2020 года, и тем более до весны 2022 года [4]. В таких условиях ключевыми становятся вопросы эффективного использования ресурсов, внедрения прорывных инноваций и обеспечения устойчивости при проактивных программах импортозамещения, в том числе замене иностранной продукции на аналоги дружественных стран [5].

Общемировая парадигма современного развития при этом требует рационального использования отходов и энергоресурсов (в т.ч. в связи с процессами ужесточения норм по снижению углеродного следа) [6] и внедрения цифровых технологий для оптимизации процессов и соответственно последующего роста конкурентоспособности и привлекательности предприятия [7].

Этапы проведенного мониторинга состояли в:

- определение объектов мониторинга в Северо-Кавказском федеральном округе (предприятия малого бизнеса в сфере услуг), с формированием системы показателей и привлечение экспертов, для проведения корректности исследования;
- сбора и анализа данных, в т.ч. через полевые опросы потребителей и бизнеса;
- прогнозирование трендов и разработка сценариев развития отраслей сферы услуг в условиях новой ресурсной нормальности;
- итоговые рекомендаций для регионального бизнеса и государства (в первую очередь региональных и муниципальных властей).

В качестве ожидаемых результатов при реализации рекомендаций по проведенному мониторингу уже в краткосрочной перспективе должен стать рост конкурентоспособности предприятий сферы услуг за счёт программ импортозамещения (которые возможно производить по преимуществу при поддержке бизнеса дружественных России стран) [8], снижения себестоимости предоставляемых услуг (как за счёт процессов цифровизации, так и за счёт повышения эффективности использования ресурсов) [9], устойчивого развития сферы услуг в условиях

новой ресурсной нормальности [10], а так же в ряде случаев внедрения программ кластеризации для предприятий сервиса [11].

В целом же, методологически, проведенный мониторинг функционирования предприятий сферы услуг России в условиях формирования новой ресурсной нормальности в 2020-2024 гг. на примере Северо-Кавказского федерального округа, позволяет всесторонне оценивать в любом ином федеральном округе страны, функционирование отраслей сферы услуг в условиях новой ресурсной нормальности, выявлять ключевые проблемы и производить разработку стратегических программ для их разрешения. Это будет способствовать не только повышению их эффективности, но и обеспечению устойчивого развития предприятий сферы услуг страны в долгосрочной перспективе [12].

В заключении стоит отметить, что в рамках перспектив развития во второй половине 2020-х гг., необходима проактивная приоритетная позиция государства в развитии предприятий сферы услуг [13], в том числе в вопросах международной интеграции с предпринимательским сектором дружественных России стран. Новая ресурсная нормальность, ускоренно формирующаяся в 20-х гг. XXI в. требует и формирование новой позиции руководства страны и регионов во многих экономических проблематиках, в т.ч. и в функционировании сферы услуг.

### Литература

1. Мустафаев Т.З. Ресурсная нормальность в периоды смены парадигм функционирования экономических систем/ *Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. Стерлитамак, 2024. С. 139-142.*
2. Татуев А.А., Мустафаев Т.З. Основные тенденции развития экономики сферы услуг в условиях формирования новой ресурсной нормальности// *Инновации и инвестиции. 2024. №8. С. 248-250.*
3. Мустафаев Т.З. Механизмы поддержки функционирования сферы услуг в эпоху трансформации экономического уклада/ *Социально-экономические, историко-правовые, философские ориентиры. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Рязань, 2023. С. 61-62.*
4. Татуев А.А., Починок Н.Б. Сфера услуг: грядущие системные вызовы// *Социальная политика и социология. 2021. Т. 20. № 1 (138). С. 22-34.*
5. Tatiev A.A., Kerefov M.A., Lyapuntsova E.V., Rokotyanskaya V.V., Valuisikov N.V. Economic policy of Russia in the context of macroeconomic instability// *The Social Sciences. 2015. Т. 10. № 6. С. 1054-1061.*
6. Антонова М.В., Наумов С.А. ESG-продукты организаций сферы услуг: понятие, виды, проблемы внедрения// *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2024. №2 (105). С. 129-137.*
7. Магомедов Р.М. Влияние цифровизации на экономическое развитие постиндустриального общества// *Управленческий учет. 2024. №1. С. 101-106.*
8. Казаватова Н.Ю. Стратегия развития отрасли туризма и сферы услуг в Дагестане// *Экономика и предпринимательство. 2024. №2 (163). С. 593-595.*
9. Татуев А.А., Мустафаев Т.З. Концепция экономики сферы услуг региона в условиях формирования новой ресурсной нормальности// *Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени К. Л. Хетагурова. 2023. №1. С. 170-177.*
10. Татуев А.А., Складенко С.А., Шаров В.И., Нагоев А.Б. Роль биоэкономической политики в национальной экономике природопользования// *Фундаментальные исследования. 2015. № 10-3. С. 635-639.*

11. Каплина А.В. Гармонизация ресурсного обеспечения кластерных инициатив в регионах России в условиях "новой нормальности"// *Экономика и предпринимательство. 2017. №9-1 (86). С. 356-360.*

12. Татуев А.А., Мустафаев Т.З. Перспективы развития отраслей сферы услуг России в условиях новой нормальности/ *Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2022. С. 237-241.*

13. Авилкина Н.А. Роль сферы услуг в экономике// *Гостиничное дело. 2024. №2. С. 39-50.*

### Monitoring the functioning of service sector enterprises in the context of the formation of a new resource normality

Tatiev A.A., Gorbunov A.P., Mustafayev T.Z.

Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, Pyatigorsk State University  
The purpose of the work was to identify the structural factors of the functioning of service enterprises in the context of the formation of a new resource normality. The subject of scientific research was the economic relationship between small business in the service sector and consumers in the first half of the 2020s, using the example of the North Caucasus Federal District. The methodology of the work was formed on the basis of comparative analysis. The scope of the results consists of a recommendation part for decision makers in the field of support for the development of the service sector at the federal and regional levels. The conclusion of the study is the proactive priority position of the state in the development of these sectors of economic activity, including in international integration with the business sector of Russia-friendly countries. The new resource normality, which was rapidly forming in the 20s of the 21st century, also requires the formation of a new position of the leadership of the country and regions in many economic issues.

Keywords: service sector, new resource normality, economic transformation, sanctions, international integration, regional economy.

### References

1. Mustafayev T.Z. Resource normality in periods of paradigm shift in the functioning of economic systems/ *Fundamental and applied scientific research: current issues, achievements and innovations. Collection of articles based on the results of the International Scientific and Practical Conference. Sterlitamak, 2024. pp. 139-142.*
2. Tatiev A.A., Mustafayev T.Z. Main trends in the development of the service sector economy in the context of the formation of a new resource normality// *Innovation and investment. 2024. No. 8. pp. 248-250.*
3. Mustafayev T.Z. Mechanisms for supporting the functioning of the service sector in the era of economic transformation/ *Socio-economic, historical, legal, philosophical guidelines. Materials of the IV All-Russian scientific and practical conference. Ryazan, 2023. pp. 61-62.*
4. Tatiev A.A., Pochinok N.B. Service sector: future system challenges// *Social policy and sociology. 2021. Vol. 20. No. 1 (138). pp. 22-34.*
5. Tatiev A.A., Kerefov M.A., Lyapuntsova E.V., Rokotyanskaya V.V., Valuisikov N.V. Economic policy of Russia in the context of macroeconomic instability// *The Social Sciences. 2015. Vol. 10. No. 6. pp. 1054-1061.*
6. Antonov M.V., Naumov S.A. ESG products of service sector organizations: concept, types, problems of implementation// *Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. 2024. No. 2 (105). pp.129-137.*
7. Magomedov R.M. The impact of digitalization on the economic development of a post-industrial society// *Management accounting. 2024. No. 1. pp. 101-106.*
8. Kazavatova N.Y. Strategy of development of the tourism industry and the service sector in Dagestan// *Economics and entrepreneurship. 2024. No. 2 (163). pp. 593-595.*
9. Tatiev A.A., Mustafayev T.Z. The concept of the regional service sector economy in the context of the formation of a new resource normality// *Bulletin of the K. L. Khetagurov North Ossetian State University. 2023. No. 1. pp. 170-177.*
10. Tatiev A.A., Sklyarenko S.A., Sharov V.I., Nagoev A.B. The role of bioeconomic policy in the national economy of environmental management// *Fundamental Research. 2015. No. 10-3. pp. 635-639.*
11. Kaplina A.V. Harmonization of resource support for cluster initiatives in the regions of Russia in the context of the "new normal"// *Economics and entrepreneurship. 2017. No.9-1 (86). pp. 356-360.*
12. Tatiev A.A., Mustafayev T.Z. Prospects for the development of Russian service industries in the context of the new normality/ *Development of modern science and technology in the context of transformational processes. Collection of materials of the VII International Scientific and Practical Conference. Saint Petersburg, 2022. pp. 237-241.*
13. Avilkina N.A. The role of the service sector in the economy// *The hotel business. 2024. No. 2. pp. 39-50.*

# Проблемы сезонности в отраслях промышленности

**Тихомирова Антонина Васильевна**

соискатель лаборатории Микроэкономического анализа и моделирования,  
ЦЭМИ РАН kontrab@list.ru

В данной статье рассматриваются проблемы сезонности в промышленности России, которые оказывают значительное влияние на производственные процессы, управление запасами и финансовое планирование. Сезонные колебания спроса и предложения приводят к неравномерной загрузке производственных мощностей, что может вызвать издержки, связанные с простоями или перепроизводством. Рассмотрены различные отрасли, включая сельское хозяйство, строительство, металлургия, чтобы выявить основные факторы, способствующие сезонным изменениям. В статье также выявлены причины возникновения сезонности и даны рекомендации по сглаживанию ее в некоторых отраслях промышленности, такие как гибкость производственных процессов, оптимизация цепочек поставок и использование технологий для более точного прогнозирования спроса. Подчеркивается важность учета сезонных факторов в стратегическом планировании для повышения конкурентоспособности и устойчивости промышленности в условиях динамично развивающегося рынка.

**Ключевые слова:** сезонность, промышленность, сезонные колебания.

Сезонность является важным фактором, влияющим на функционирование различных отраслей промышленности. В России, с ее разнообразными климатическими условиями и экономическими реалиями, проблема сезонности имеет свои особенности и требует глубокого анализа. Сезонные колебания могут оказывать значительное влияние на производственные процессы, спрос на продукцию, занятость и финансовые результаты предприятий [7]. В данной статье рассматриваются основные аспекты проблемы сезонности в различных отраслях российской промышленности, а также возможные пути ее преодоления.

В экономике России во многих отраслях промышленности наблюдаются определенные периоды, когда высокое производство сменяется резким спадом. Сезонными называются периодические колебания, возникающие при смене времен года. Эти изменения повторяются из года в год, но характер и длительность могут меняться. Производители сезонных товаров испытывают определенные колебания спроса на свою продукцию. Например, фирмы, производящие одежду, должны менять ассортимент товара в зависимости от времени года. Перерабатывающая промышленность также имеет циклический вид работы, особенно сельское хозяйство.

Сезонность влияет на экономику в виде аритмии производственных процессов, т.е. в пик сезона оборудование загружено на максимум, а затем происходит недогрузка мощностей. Заводы по производству сахара не работают по несколько месяцев, а также стоит зимой речной транспорт.

Сезонность наблюдается в мясной, молочной, пищевой, рыбной, лесной промышленности, в сельском хозяйстве, а также в строительстве. В некоторых отраслях сезонные колебания возникают из-за природно-климатических условий, однако в большей степени зависят от способа производства. В настоящее время активно развивается техника и транспортные связи, что помогает преодолеть сезонность, но проблемы все равно наблюдаются.

Существует несколько основных причин сезонности:

-Климатические условия. Ярко выражены в сельском хозяйстве, где время года влияет на посевные и уборочные работы.

-Потребительские привычки. В некоторых отраслях спрос на продукцию может изменяться в зависимости от времени года (например, спрос на зимнюю одежду, зимний инвентарь и т.д.).

-Праздничные периоды. В преддверии праздников наблюдается рост спроса на определенные товары и услуги (например, конфеты и цветы на восьмое марта).

-Производственные циклы. Некоторые отрасли имеют специфические производственные циклы, которые также могут быть связаны с сезонами.

Лесоперерабатывающая промышленность имеет явно выраженную сезонную периодичность работ. Лесозаготовка в весенне-летний и осенне-зимний период сильно отличаются. Летом лучше сплавлять лес, а зимой заготавливать и транспортировать. Лесозаготовительное производство в рыночной экономике из-за характера сезонной неравномерности играет важную роль в организации лесозаготовок в связи с изменчивостью спроса на лесоматериалы. Он зависит от взаимодействия естественно-климатических и технических возможностей предприятий. Раньше большая часть древесины заготавливалась в зимние месяцы с ноября по март. Это было возможно из-за низких температур в этот период. Сейчас же период уменьшается из-за глобального потепления. Зима становится теплее и период заготовительных работ снижается до 4 месяцев в году. Запасы древесины должны также создаваться и отрасли, зависящие от этого продукта. Это целлюлозно-бумажная и деревообрабатывающая. Чтобы это сделать у них должны быть существенные запасы денежных средств на решение задач, связанных с транспортировкой и хранением. При этом стоит учитывать, что длительное хранение снижает качество древесины. Сезонность также возникает из-за природных условий РФ. Чтобы уменьшить влияние сезонности нужно решить вопросы, связанные с освоением лесов со слабым грунтом и строительство дорог для круглогодичного использования.

В металлопроизводстве на сезонность в первую очередь влияет политическая и экономическая ситуация, во-вторых, природно-климатические условия. Природные факторы научились сглаживать благодаря разработкам новых технологий. Но сезонность в металлопроизводстве это не всегда спад. Подъем сбыта металлопродукции сильно зависит от реализации новых проектов по строительству, которые в свою очередь тесно связаны с государственными программами, политическими и социальными событиями.

Сезонность в цементной промышленности - важный фактор, который может существенно повлиять на производство, продажи и финансовые результаты компаний. Основные проблемы, связанные с сезонностью в этой отрасли, включают снижение спроса в зимний период. В холодные месяцы строительство часто замедляется из-за неблагоприятных погодных условий. Это приводит к снижению спроса на цемент и вызывает избыток продукции на складах. Эту проблему предлагается решать за счет стимулирования круглогодичного строительства. Сезонность потребления для цементной отрасли является значимой проблемой. Цементная индустрия очень энергоемка и крупнотоннажна. Производство цемента - это очень сложный процесс, требующий контроля качества на каждом этапе производства. Поэтому у предприятий должна быть четкая перспектива загрузки своих мощностей и сбыта продукции.

Для того, чтобы сгладить сезонность нужно сдвигать сроки строительства на осенне-зимний период. Стоимость строительства зимой обходится дороже на 15-27%. Это происходит из-за необходимости добавлять в цемент определенные примеси, а затем последующий уход за ним в холодное время года. При этом доля бетонных работ составляет ориентировочно 20% от общей стоимости. Удорожания можно избежать, если в это время возводить крупные строительные объекты [6]. Для смягчения этих проблем, компании могут применять различные стратегии, такие как диверсификация продуктового портфеля, выход на новые рынки, оптимизация производственных процессов и улучшение логистики.

Угольная промышленность является важнейшим направлением в топливно-энергетическом комплексе. Для наилучшего развития этой отрасли важную роль играет анализ и прогнозирование показателей деятельности угольной отрасли. Поэтому необходимо учитывать сезонный фактор. Сезонность в этой отрасли зависит от климатических условий, хоть производство и размещается ниже верхних слоев грунта, поэтому сезонность является не значительной, но четко выраженной. Также существует сезонность спроса на уголь, что в свою очередь влияет на объемы производства [4].

В различных отраслях промышленности различные виды и определения сезонности. Влияние на производство тоже различно. Однако общее в сезонном факторе то, что его нужно учитывать при построении прогнозов.

Фактор сезонности в отраслях, занимающихся переработкой сельскохозяйственной продукции полностью устранить не удастся, можно только смягчить [2]. Абсолютной называется сезонность, причины которой зависят от биологических или физических процессов. А если сезонность зависит от других факторов, например, социально-экономических или организационно-технологических, то она называется относительной. Отрасли промышленности, в большей мере, имеют относительную сезонность и ее в свою очередь, можно существенно снизить. Для этого необходимо постоянно анализировать и прогнозировать, и применять прогнозы в планировании.

В современной действительности, когда хозяйственные связи сильно переплетены между отраслями, сезонность из одной отрасли передается в другие. Сезонность производства в сельском хозяйстве вызывает колебания в обрабатывающей промышленности, а затем в торговле и потреблении. А дальше сезонность в производственном секторе затрагивает и финансовый, т.к. климатические изменения переплетаются в свою очередь с экономическими и социальными.

Многие финансовые фонды получают взносы также периодически. Для планирования бюджета всех уровней важны налоговые поступления, которые зависят от прогнозирования роста и спада производства, товарооборота, а они зачастую зависят от сезонных факторов. Также нужно обратить внимание и на регионы, которые зависят от

сельского хозяйства или других сезонных производств. Поэтому исследование сезонности в промышленности представляет большой интерес.

Проблема сезонности является актуальной для многих отраслей промышленности России. Каждый сектор сталкивается с уникальными вызовами и последствиями, связанными с изменениями спроса и предложений в зависимости от времени года. Однако существуют различные стратегии и решения, которые могут помочь смягчить влияние сезонных колебаний и обеспечить более стабильное функционирование предприятий.

Важным шагом для решения проблемы сезонности является комплексный подход, включающий использование современных технологий, диверсификацию деятельности и эффективное планирование ресурсов. Это позволит не только повысить устойчивость предприятий к сезонным колебаниям, но и улучшить общую экономическую ситуацию в стране.

## Литература

1. Горелов В. В. Основные проблемы сезонности сельскохозяйственного труда // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. 2015. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnyye-problemy-sezonnosti-selskohozyaystvennogo-truda> (дата обращения: 09.01.2025).
2. Журнал «Агротехника и технологии» №ноябрь-декабрь 2011 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/15108-obuzdanie-sezonnosti/> (дата обращения: 08.01.2025)
3. Ковалева Г. Д., Применение теории временных рядов в экономических исследованиях: Курс лекций / Новосибирск: Издательство НГУ, 2008. с.56
4. Краснянский Г. Л. Уголь в экономике России. М.: Экономика, 2010. 383 с.
5. Маленко, О. И. Повышение эффективности работы предприятия в период сезонного спада спроса на гостиничные услуги / О. И. Маленко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 26 (130). — С. 345-348.
6. Национальный бренд Made in Russia («Сделано в России»): каталог российских брендов, производителей, экспортеров и экспертов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://madeinrussia.ru/ru/news/24174> (дата обращения: 10.01.2025)
7. Попова Е. В., Кочкарова П. А., Савинская Д. Н., Недогонова Т. А. Тренд-сезонные временные ряды: особенности выявления и прогнозирования // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2019. №3 (245). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trend-sezonnye-vremennyye-ryady-osobennosti-vyyavleniya-i-prognozirovaniya> (дата обращения: 14.01.2025).
8. Seasonality: What It Means in Business and Economics, ExampleBy Will Kenton Updated November 30, 2020

## Seasonality issues in industries

Tikhomirova A.V.

Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences

This article examines the problems of seasonality in the Russian industry, which have a significant impact on production processes, inventory management and financial planning. Seasonal fluctuations in supply and demand lead to uneven loading of production capacities, which can cause costs associated with downtime or overproduction. Various industries, including agriculture, construction, and metallurgy, are considered to identify the main factors contributing to seasonal changes. The article also identifies the causes of seasonality and provides recommendations for smoothing it out in some industries, such as flexibility of production processes, optimization of supply chains and the use of technology for more accurate demand forecasting. The importance of taking seasonal factors into account in strategic planning is emphasized to improve the competitiveness and sustainability of industry in a dynamically developing market.

Keywords: seasonality, industry, seasonal fluctuations.

## References

1. Gorelov V. V. The main problems of seasonality of agricultural labor // Social and economic sciences and humanitarian research. 2015. No. 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnyye-problemy-sezonnosti-selskohozyaystvennogo-truda> (date of access: 01/09/2025).
2. Journal "Agrotechnics and Technologies" No. 6 November-December 2011 [Electronic resource]. Access mode: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/15108-obuzdanie-sezonnosti/> (date of access: 01/08/2025)

3. Kovaleva G.D., Application of Time Series Theory in Economic Research: Lecture Course / Novosibirsk: NSU Publishing House, 2008. p.56
4. Krasnyansky G.L. Coal in the Russian Economy. Moscow: Economy, 2010. 383 p.
5. Malenko, O. I. Improving the Efficiency of an Enterprise During a Seasonal Decline in Demand for Hotel Services / O. I. Malenko. — Text: direct // Young Scientist. — 2016. — No. 26 (130). — P. 345-348.
6. National Brand Made in Russia: Catalog of Russian Brands, Manufacturers, Exporters, and Experts. [Electronic resource]. Access mode: <https://madeinrussia.ru/ru/news/24174> (date of access: 10.01.2025)
7. Popova E. V., Kochkarova P. A., Savinskaya D. N., Nedogonova T. A. Trend-Seasonal time series: features of identification and forecasting // Bulletin of Adyghe State University. Series 5: Economics. 2019. No. 3 (245). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trend-sezonnnye-vremennyye-ryady-osobennosti-vyyavleniya-i-prognozirovaniya> (date of access: 14.01.2025).
8. Seasonality: What It Means in Business and Economics, Example by Will Kenton Updated November 30, 2020

# Использование ресурсосберегающих технологий в промышленных комплексах для развития региональных потребительских рынков

**Трейман Марина Геннадьевна**

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и организации производства, Высшая школа технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна,

В исследовании представлены особенности формирования и критерии, а также актуальные примеры внедрения ресурсосберегающих технологий. Рассмотрены особенности субсидирования и составления федеральных и региональных программ по ресурсо- и энергоэффективности. Представлены примеры поддержки внедрения ресурсосберегающих технологий в деятельность современных предприятий.

**Ключевые слова:** рациональное использование ресурсов, эффективность, обеспечение ресурсами, потенциал ресурсосбережения, ресурсосберегающие технологии

В настоящее время ресурсосберегающие технологии становятся все более востребованным направлением в современной действительности. Деятельность промышленных предприятий в регионах направлена на производство продукции, что в свою очередь способствует повышению экологической нагрузки на окружающую природную среду.

Под «ресурсосберегающими технологиями» понимается система, включающая в себя методы, инструменты и процессы, позволяющее организовать рациональное использование всех видов природных ресурсов, что впоследствии позволяет выработать технологические решения, использующие минимальное количество ресурсов с максимальным выходом продукции / услуг в сфере материального производства. Эти технологии позволяют сократить материалоемкость и энергоемкость производственных процессов и изменять технологию в положительной динамике, также снижается количество отходов (они переходят во вторичные материальные ресурсы). При этом технологии должны быть малоотходными либо максимально безотходными. Технологии ресурсосберегающего профиля базируются на экологизации процессов и эффективности, а также принципов устойчивого развития.

Одним из типов таких технологий являются энергоэффективные. Прежде всего они базируются на экономии энергии и максимальном его сокращении (экономии) энергетических ресурсов при функционировании производственных и вспомогательных систем. В первую очередь в процессах используется энергоэффективное оборудование и внедряется специализированное освещение с наименьшим расходом энергии. Также энергия должна минимизироваться при постановке конкретных специфических задач.

Технология по снижению материалоемкости может позволять использовать отходы в качестве сырья, то есть превращая отходы во вторичные материальные ресурсы. Отходы могут быть использованы в качестве топлива (топливные брикеты), при этом при процессе сжигания могут отапливаться помещения, что снижает необходимость в использовании традиционных видов топлива, например, газа.

Использование водосберегающих технологий также можно отнести к ресурсосберегающим, например, использование оборотного водоснабжения в машиностроении является доступной технологией, позволяющей экономить до 20% воды. При этом условно-чистая (нагретая) вода повторно используется в производственных процессах, что дает возможность серьезно снижать объемы потребления водных ресурсов в технологических процессах предприятий. Еще один способ – использование водосберегающего оборудования, который потребляет сниженный расход водного ресурса [6; 8].

Основная цель ресурсосберегающих технологий – оптимальное потребление ресурсов в современной действительности, а также снижение негативного воздействия на окружающую природную среду, то есть выполняется не только задача экологизации, но и рационального использования ресурсного потенциала, то есть сохранения природных ресурсов. Использование данных технологий позволяет повысить конкурентоспособность продукции [11].

Технологии ресурсосбережения позволяют создать гибкие эколого-экономические системы, которые дадут возможность экономичное потребление ресурсов для технологических процессов и технологий, что обеспечит экономию материалов и энергии.

К основным принципам ресурсосбережения можно отнести следующие [1;3]:

- улучшение хозяйственной деятельности предприятий и организаций;
- создание стратегий управления отходами и возможность их использования как вторичных материальных ресурсов;
- использование энергоэффективных технологий, а также сырья и энергетических ресурсов;
- снижение негативного влияния отходов производства и потребления на окружающую природную среду;

- улучшение воспроизводственных функций для антропогенного воздействия.

К основным ресурсосберегающим подходам можно отнести следующие [5; 12]:

1. Проблемы ресурсосбережения рассматриваются с точки зрения экономического развития и его взаимосвязи в технологических процессах. Этот подход позволяет сформировать следующую стратегию: необходимо создать комплексную систему по использованию отходов как вторичных материальных ресурсов.

2. Отходы становятся звеном технологической цепочки, это звено является обособленным и персонализированным, что способствует перестройке технологии и сложившихся бизнес-процессов. Использование отходов как вторичных материальных ресурсов влияет на конечный продукт, так как изменяется состав исходного сырья.

3. Ресурсосбережение является частью экологической политики, то есть продуманным решением, позволяющим конкретизировать процессы и составлять наиболее точные материальные балансы, что способствует оптимизации ресурсов на всех стадиях их использования. Экологические характеристики становятся неотъемлемой частью продуктового результата. Появляется понятие «экоэффективность».

Государственная политика направлена в настоящее время на внедрение принципов ресурсосбережения и экоэффективности во все сферы жизни общества. В настоящее время государственная политика нацелена на изменение методов хозяйствования, а также стратегически важным направлением является создание системы обращения с отходами. Таким образом, изменения в технологических процессах можно рассматривать с точки зрения повышения эколого-экономической эффективности.

Отходы производства напрямую связаны с технологическим процессом, поэтому их необходимо утилизировать. При этом технологические процессы предприятий должны быть спроектированы с учетом минимизации отходов.

Управлять отходами в процессах в настоящее время достаточно трудно, так как организационно-экономические механизмы не сформированы и не связаны друг с другом. Должен быть создан рынок отходов для их дальнейшего использования и возможного обмена, а также использования в технологических процессах других предприятий и компаний. Рациональное управление отходами повысит и улучшит технико-экономические показатели и позволит сформировать региональную политику в области обращения с отходами и перехода их во вторичные материальные ресурсы, что соответствует концепции устойчивого развития.

Для того, чтобы получить финансирование внедрения ресурсосберегающих технологий необходимо разработать производственную и инвестиционную программу предприятия и определить перечень необходимых мероприятий и объемы финансирования. При этом финансирование может осуществляться как из собственных средств, так из таких источников как региональные меры поддержки в виде субсидий и грантов. Субсидии могут выделяться на покупку энергосберегающего и энергоэффективного оборудования, а также дефицитных обеспечивающих ресурсов [9].

Федеральные и региональные органы рассматривают запросы от предприятий для получения финансирования и определяют целесообразность выделения денежных средств из федерального либо регионального бюджета для их последующей реализации. Также возможным стимулирующим инструментом может быть снижение налогового бремени и субсидии в виде процентных ставок на приобретения техники ресурсосберегающего характера [2; 4].

В Российской Федерации организации подразделяют технологии ресурсосбережения на технические и технологические. Технические связаны с внедрением специализированного оборудования на отдельных этапах функционирования предприятия. Технологические мероприятия направлены на реорганизацию технологических процессов и процедур в компании.

Таким образом, в настоящее время федеральные и региональные программы поддерживают внедрение ресурсосберегающих и природоподобных технологий. Для их внедрения необходима региональная модель иерархического построения системы ресурсосберегающих технологий, повышающих общую эффективность, при этом должны быть

учтены все факторы и критерии ресурсосбережения и ресурсоэффективности.

Таблица 1  
Раскрытие политик в области энерго- и ресурсосбережения для региона [7; 10]

Наименование	Характеристика субсидирования
Республика Татарстан	Разработана программа энергоэффективности направленная на модернизацию производственного и сельскохозяйственного комплекса. С помощью нее была обновлена сельскохозяйственная техника, а также топливные и сушильные системы.
Томская область	В области был разработан нормативный документ «Порядок предоставления субсидий для внедрения перспективных ресурсосберегающих технологий». Согласно документу, субсидии представляются предприятиям, находящимся на грани банкротства для изменения технологических процессов и комплексов. Финансирование направлено на развитие областей: добыча нефти и газа, растениеводства и животноводства, развитие теплоэнергетики.
Иркутская область	Разработаны нормативные документы по которым выделяются субсидии для повышения энергоэффективности и энергосбережения для предприятий промышленного сектора.
Чувашская республика	В республике есть лизинговый фронт, которые осуществляет выделение денежных средств на закупку оборудования в рамках договора лизинга. В основном данная система касается сельскохозяйственной техники.
Самарская область	Из бюджетных средств было выделено более 600 млн рублей на развитие ресурсосберегающих технологий. Денежные средства выделяются на возвратной основе.

Стратегия развития производственного комплекса должна включать:

- необходимость сопоставления ресурсов и сложившихся технологических процессов для распределения материально-технических ресурсов;
- изменение ресурсопотребления во времени и пространстве;
- оценку степени контроля потребления ресурсов различных типов;
- исследование технико-технологического развития производственных комплексов с точки зрения ресурсного потенциала.

Таким образом, внедрение ресурсосберегающих и ресурсоэффективных технологий дает возможность регионам наиболее эффективно вести хозяйственную деятельность с экономических позиций, что улучшает общую социально-экономическую составляющую в регионе.

#### Литература

1. Абрамян С. Г., Ишмаматов Р. Х. Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве: монография / Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград: ВолГТУ, 2018. - 232 с.
2. Беляев В. И., Вольнов В. В. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Алтайском крае: монография / Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Алтайский гос. аграрный ун-т». - Барнаул: Издательство АГАУ, 2010. - 178 с.
3. Севостьянов В. С., Уральский В. И., Севостьянов М. В. Ресурсо-энергосберегающее оборудование и комплексы для переработки природных и техногенных материалов: монография / Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. - 314 с.

4. Николаева Л. А., Бородай Е. Н. Ресурсосберегающая технология утилизации шлама водоподготовки на ТЭС: монография / Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Казан. гос. энерг. ун-т». - Казань: Изд-во КГЭУ, 2012. - 135 с.

5. Федотова Г. В., Джанчарова Г. К., Болаев Б. К. Зелёные ресурсосберегающие технологии трансформации российского АПК: коллективная монография / ФГБНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. - Волгоград; Курск: Университетская книга, 2022. - 140 с.

6. Мешалкин В. П., Бобков В. И. Цифровизированное оптимальное управление обжигово-конвейерными химико-энерготехнологическими системами / Смоленск: Универсум, 2020. - 187 с.

7. Фоменко А. И. Ресурсосберегающие технологии переработки техногенного сырья: монография / Вологодский гос. ун-т. - Вологда: Волгоградский государственный университет, 2015. - 127 с.

8. Краснощеков В. Н., Кириллов Д. М., Кундиус В. В., Марьин С. В. Экономический механизм природопользования в орошаемом земледелии: монография / Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Моск. гос. ун-т природообустройства. - Москва: ФГОУ ВПО МГУП, 2010. - 187 с.

9. Боронина Л. В., Абуова Г. Б., Тажиевна С. З., Усынина А. Э. Ресурсосберегающие технологии очистки питьевой воды: постановка проблемы и региональные особенности путей решения: монография / М-во образования и науки Астрах. обл., Астрах. инж.-строит. ин-т. - Волгоград: Волгоградское научное изд-во, 2012. - 250 с.

10. Лупанов А. П., Силкин В. В. Ресурсосберегающие технологии на предприятиях дорожного хозяйства: монография / Москва: Изд-во АСВ, 2020. - 284 с.

11. Кочуров Б. И., Марунич Н. А. Эколого-энергетический анализ экосистем: монография / Москва: ИНФРА-М, 2016. - 143 с.

12. Чубарева М. В., Хабардина А. В., Чубарева Н. В., Горбунова Т. Л. Ресурсосбережение и экологическая безопасность при техническом обслуживании машин в сельском хозяйстве (проблемы и их решения): [монография] / Иркутск: Изд-во ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского, 2019. - 199 с.

#### The use of resource-saving technologies in industrial complexes for the development of regional consumer markets

Treyman M.G

St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design

The study presents the features of formation and criteria, as well as current examples of the introduction of resource-saving technologies. The features of subsidizing and drafting federal and regional programs on resource and energy efficiency are considered. Examples of support for the implementation of resource-saving technologies in the activities of modern enterprises are presented.

Keywords: rational use of resources, efficiency, provision of resources, resource-saving potential, resource-saving technologies

#### References

1. Abrahamyan S. G., Ishmametov R. Kh. Energy-efficient and resource-saving technologies in construction: a monograph / Volgograd State Technical University. - Volgograd: VolgSTU, 2018. - 232 p.
2. Belyaev V. I., Volnov V. V. Resource-saving technologies for cultivating grain crops in the Altai Territory: a monograph / Federal State Educational Institution. institution of higher Prof. education "Altai State Agrarian University". Barnaul: AGAU Publishing House, 2010. 178 p.
3. Sevostyanov V. S., Uralsky V. I., Sevostyanov M. V. Resource-saving equipment and complexes for processing natural and man-made materials: monograph / Belgorod: Publishing House of BSTU, 2017. - 314 p.
4. Nikolaeva L. A., Borodai E. N. Resource-saving technology for the disposal of sludge from water treatment at thermal power plants: monograph / Federal State Budget. educated. institution of higher Prof. education "Kazan State Energy University". Kazan: KGEU Publishing House, 2012. 135 p.
5. Fedotova G. V., Dzhancharova G. K., Bolaev B. K. Green resource-saving technologies for the transformation of the Russian agro-industrial complex: a collective monograph / FSBSI Volga Scientific Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products. Volgograd; Kursk: University Book, 2022. 140 p.
6. Meshalkin V. P., Bobkov V. I. Digitalized optimal control of roasting and conveyor chemical and energy technology systems / Smolensk: Universum, 2020, 187 p.
7. Fomenko A. I. Resource-saving technologies for processing technogenic raw materials: a monograph / Vologda State University. Vologda: Volgograd State University, 2015. 127 p.
8. Krasnoshchekov V. N., Kirillov D. M., Kundius V. V., Maryin S. V. The economic mechanism of nature management in irrigated agriculture: a monograph / Federal State Educational Institution. institution of higher Prof. education of the Moscow State University of Environmental Management. - Moscow: FGOU VPO MGUP, 2010. - 187 p.
9. Boronina L. V., Abuova G. B., Tazhievna S. Z., Usynina A. E. Resource-saving technologies for drinking water purification: problem formulation and regional features of solutions: monograph / Ministry of Education and Science of the Astrakh region, Astrakh Engineering.-builds. in-T. Volgograd: Volgograd Scientific Publishing House, 2012. 250 p
10. Lupanov A. P., Silkin V. V. Resource-saving technologies at road enterprises: a monograph / Moscow: Publishing House of the DIA, 2020. 284 p.
11. Kochurov B. I., Marunich N. A. Ecological and energy analysis of ecosystems: a monograph / Moscow: INFRA-M, 2016. - 143 p.
12. Chubareva M. V., Khabardina A.V., Chubareva N. V., Gorbunova T. L. Resource conservation and environmental safety during machine maintenance in agriculture (problems and their solutions): [monograph] / Irkutsk: Publishing House of Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, 2019. - 199 p.

# Анализ компонентов ВВП в России и других странах

**Пronic Мария Витальевна**

аспирант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, maria\_pronik@mail.ru

**Трошечков Кирилл Александрович**

аспирант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, troshchenkovkirill@mail.ru

Статья посвящена анализу структуры валового внутреннего продукта (ВВП) России и его компонентов в сравнении с экономиками других стран. Рассматриваются три метода расчета ВВП: производственный, метод конечного использования и распределительный метод. Особое внимание уделено динамике компонентов ВВП России в разрезе различных отраслей, а также влиянию государственной политики на его формирование. В статье представлен сравнительный анализ структуры ВВП в России, США, Германии и Франции, выявлены ключевые различия в методах расчета и распределении экономических ресурсов. Делается вывод, что экономика России характеризуется высокой долей промышленности и государственного потребления, в отличие от развитых стран, где преобладают сфера услуг и частный сектор. Работа основана на данных Росстата, международных статистических агентств и научных исследований в области макроэкономики.

**Ключевые слова:** ВВП, структура экономики, методы расчета ВВП, макроэкономика, сравнительный анализ.

## Структура ВВП в системе национальных счетов и компоненты ВВП

Валовый внутренний продукт является одним из ключевых макроэкономических показателей страны, отражающим текущее состояние экономики. Под ВВП подразумевают стоимость конечных товаров, услуг, которые произведены резидентами соответствующей страны за определенный временной период, в ценах конечного покупателя. Не стоит путать понятие валового внутреннего продукта с валовым национальным продуктом, так как первый показатель рассчитывается на основе территориального признака, а второй связан с национальной принадлежностью к стране. Отслеживая данный показатель, можно определить динамику развития экономики страны, сравнить результаты с предыдущими периодами или зарубежными странами и спрогнозировать будущую обстановку. Исходя из этого, можно сказать, что невозможно переоценить важность данного показателя и его контроль будет актуален всегда.

Существует три метода расчета ВВП:

- метод добавленной стоимости (производственный)
- по расходам (метод конечного использования)
- метод формирования ВВП по источникам доходов (распределительный)

Суть подсчета ВВП производственным методом заключается в суммировании стоимости, которая добавляется на каждой стадии производства конечного продукта. Добавленная стоимость – это разность между стоимостью произведенной продукции, и суммой, которая уплачивается другим фирмам за сырье и материалы, необходимых для производства данного продукта. Преимущество данного метода в том, что оно позволяет определить вклад конкретного производства в структуру ВВП. Также производственный метод является основным в Российской Федерации в настоящее время.

Вычисляя показатель ВВП методом конечного использования необходимо суммировать затраты всех участников экономического процесса. К ним относятся: расходы домашних хозяйств, государственных учреждений и некоммерческих организаций. Сами расходы можно разложить на несколько составных частей:

- Во-первых,  $C$  – потребительские расходы, состоящие из расходов домохозяйств на текущее потребление и товары длительного пользования, но не включающие расходы на покупку жилья, так как это относится к инвестициям в жилищное строительство.
- Во-вторых,  $I$  – инвестиционные расходы, включающие инвестирование в основной капитал (технологии, оборудование, предприятия), жилищное строительство, запасы сырья и материалов.
- В-третьих,  $G$  – государственные закупки, например строительство школ, дорог, больниц, содержание государственного аппарата и так далее.
- В-четвертых,  $X_n$  – чистый экспорт. Данный показатель рассчитывается как разность между экспорта и импорта.

Распределительный метод основан на суммировании все факторных доходов (рента, проценты, заработная плата и другие), также учитываются два компонента не относящиеся к доходам: амортизационные отчисления и косвенные налоги (налоги минус субсидии).

Важно отметить, что расчет ВВП каждым из методов должен осуществляться 4 раза в год, то есть ежеквартально, для постоянства мониторинга состояния экономики страны.

Рассмотрев сущность ВВП, его роль и способы исчисления логично было бы перейти к структуре валового внутреннего продукта в системе национальных счетов, так как данный показатель является важнейшим в системе. СНС – это полностью взаимосвязанная согласованная система макроэкономических измерений, которая основана на международных стандартах, терминах и способах регистрации активов и операций в экономике. Система национальных счетов исполь-

зается всеми странами мира за редким исключением, что дает возможность объективно проанализировать экономику любого государства или сопоставить ее развития с любой другой экономикой мира. Она представляет собой систему, разработанную по балансовому принципу. С одной стороны находятся ресурсы, имеющиеся в распоряжении, а с другой каналы их расходования и распределения. В наши дни центральным показателем анализа экономики страны по СНС является ВВП.

Важно отметить, что в рамках системы национальных счетов ВВП и другие экономические показатели рассчитываются на основе границ производства. Границы производства охватывают деятельность всех участников экономики страны, включая иностранные и смешанные предприятия, которые действуют в ней на постоянной основе и имеют центр экономических интересов в данной стране. Производственная деятельность включает в себя не только производство рыночных товаров и услуг, но и нерыночных, включая реализацию товаров и услуг бесплатно или по ценам, которые не имеют экономического значения и не оказывают значительного влияния на спрос. Кроме того, в границы производства включается деятельность домашних хозяйств по производству различных товаров и услуг, таких как торговля, посредничество, строительство и другие. Необходимо отметить, что домашние услуги, производимые для собственного потребления, не включаются в границы производства.

### Компоненты ВВП в современной России в соответствии с СНС

Российская служба государственной статистики соответствует всем принципам СНС при составлении отчетов, каждый квартал и год публикуются отчеты по всем трем способам расчета ВВП. Начать стоит с производственного метода.

Как уже было замечено ранее, ВВП по СНС производственным методом рассчитывается как сумма чистых налогов на продукты и валовой добавленной стоимости всех отраслей либо институциональных секторов экономики. Чистые налоги рассчитывают, вычитая из налогов на продукты субсидии на продукты. В России используется вариант отраслей экономики. Данные по каждому из компонентов ВВП любым из методов достаточно легко получить из открытых источников, также Росстат публикует отчеты по динамике каждого из компонентов и расчеты долей каждого из компонентов.

Все представленные далее выводы будут относиться конкретно к производственному методу расчета ВВП.

На представленной ниже гистограмме (см. рис.1) показано соотношение валовой добавленной стоимости в рыночных ценах и чистых налогов на продукты. Опираясь на эти данные, можно сделать вывод, что размер чистых налогов практически не изменялся по отношению к ВДС на промежутке с 2018 по 2022 год и составлял около 11,2 процентов.

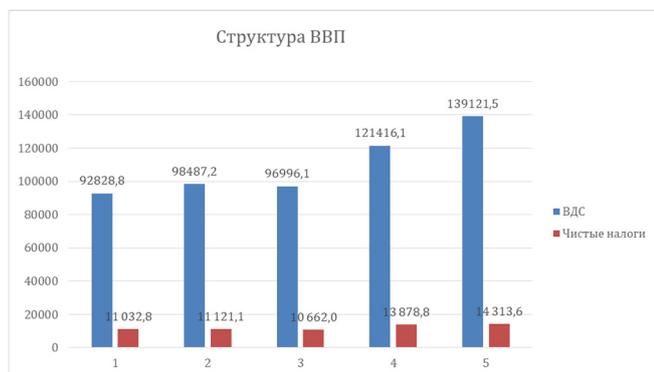


Рис. 1. Структура ВВП, рассчитываемого производственным методом

Основным из двух крупных компонентов ВВП безусловно является валовая добавленная стоимость по отраслям экономики, которая в 2022 году составляет 90,67 процентов всего совокупного ВВП, соответственно чистые налоги на продукты составляют лишь 9,33 процента.

Далее следует рассмотреть компоненты более низкого уровня, а именно долю наиболее важных и значимых отраслей экономики и саму структуру чистых налогов на продукты на примере данных за 2022 год.

Наиболее крупная доля валовой добавленной стоимости приходится на обрабатывающую промышленность и добычу полезных ископаемых – 12,84 и 12,70 процентов соответственно, что показывает наибольшее развитие отраслей промышленности. Далее следуют отрасли сферы услуг – торговля и операции с недвижимостью, занимающие 11,2 и 9,78 процентов. Таким образом, наблюдается достаточно невысокий уровень диверсификации экономики, ведь более чем на 45 процентов она представлена всего лишь 4 отраслями, всего же отраслей по российским статистическим стандартам насчитывается 18. Важно заметить, что Росстат учитывает последние изменения СНС, поэтому в расчет ВВП включены такие достаточно спорные компоненты, как, например, деятельность домашних хозяйств в качестве работодателей и оказание ими услуги, а также производство товаров для собственного потребления.

Как говорилось ранее, чистые налоги на продукты состоят из налогов на продукты за вычетом аналогичных субсидий. Субсидии в нашей стране оказались достаточно высокими – около 9,1 процентов от общей суммы налогов.

Далее необходимо провести анализ ВВП методом по использованию доходов в текущих ценах, соответственно все следующие выводы относятся именно к данному методу.

ВВП методом по использованию доходов состоит на верхнем уровне из 3 компонентов – конечного потребления, валового накопления и чистого экспорта. Конечное потребление складывается из расходов на конечное потребление различных компонентов, к которым относятся некоммерческие организации, домашние хозяйства и государственное управление. Что касается валового накопления, то оно состоит из валового накопления основного капитала, изменения запасов материальных оборотных средств и чистого приобретения ценностей. А чистый экспорт, как известно, представляет собой разницу между экспортом и импортом товаров и услуг.

Также стоит заметить, что в информации Росстата присутствует пункт «статистическое расхождение», соответственно основным методом в российской макростатистике для расчета ВВП считается производственный метод. Статистическое расхождение в целом крайне низкое и не может считаться действительно значимым или создающим явные расхождения – около 0,86 процентов в 2022 году. (-1313,8 млрд. руб.). (см. табл.1).

Таблица 1  
Структура ВВП России, рассчитанная методом по использованию дохода в 2022 году

Показатель	Абсолютные показатели в 2022 году	Доля в ВВП в %
<b>Валовой внутренний продукт</b>	<b>153 435,20</b>	
в том числе:		
<b>расходы на конечное потребление домашних хозяйств</b>	<b>101 216,80</b>	<b>65,96713</b>
государственного управления	73 259,80	47,74641
некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства	27 106,30	17,66629
850,7	0,55444	
<b>валовое накопление</b>	<b>34 193,70</b>	<b>22,28543</b>
валовое накопление основного капитала	31 783,70	20,71474
изменение запасов материальных оборотных средств	2 410,00	1,5707
<b>чистый экспорт</b>	<b>19 338,50</b>	<b>12,60369</b>
экспорт	43 251,70	28,1889
импорт	23 913,20	15,58521
<b>Статистическое расхождение</b>	<b>-1 313,80</b>	<b>-0,85626</b>

Далее рассмотрим структуру ВВП по использованию доходов в 2022 год на основе таблицы, представленной выше. Наиболее крупным компонентом ВВП считаются расходы на конечное потребление, составляющие 66 процентов ВВП. Далее следуют валовое накопление с 22,28 процентов и чистый экспорт с 12,6 процента. Важно заметить, что чистый экспорт в 12,6 процента считается достаточно положительным результатом для государства с достаточно большим спектром импортных статей.

Далее следует рассмотреть гораздо более важную структуру ВВП – структуру нижнего уровня, то есть структуру каждого из 3 компонентов ВВП верхнего уровня.

В конечном потреблении 47,7 процентов ВВП создается домашними хозяйствами, госуправление занимает 17,66 процентов, то есть практически седьмая часть ВВП тратится на государственное управление, что является достаточно высоким значением для развивающейся страны в соответствии с классификацией МВФ, что в дальнейшем будет проверено в сопоставлении с развитыми странами. Конечное потребление НКО составляет лишь немногим более 0,5 процентов, что является достаточно низким показателем.

Валовое накопление состоит практически полностью из накопления основного капитала – 20,71 процент, изменение материальных запасов оборотных средств составляет лишь 1,57 процента, что является крайне низким показателем и в некотором роде показывает степень развития экономики.

Чистый экспорт составляет 12,6 процентов ВВП, что в целом не является очень высоким показателем для экспортно-ориентированной экономики, но причина тому заключается в серьезных проблемах для экспорта и росте цены импорта в современных условиях.

Далее следует перейти к анализу ВВП РФ по последнему возможному методу в структуре СНС – по формированию доходов, измеряющийся стоимостью услуг и товаров, которые произведены для конечного использования. Можно сказать, что он описывает конечный результат производственной деятельности участников экономики.

Составляющие ВВП по формированию доходов – валовые прибыли экономики и смешанные доходы, оплата труда наемных работников, являющихся резидентами и нерезидентами, а также чистые налоги на импорт и производство.

Далее рассмотрим структуру ВВП по формированию доходов за 2022 год на основе таблицы, представленной ниже. (см. табл.2.).

Таблица 2

Структура ВВП России, рассчитанная методом по формированию доходов в 2022 году

Показатель	Абсолютные показатели в 2022 году	Доля ВВП в %
<b>Валовой внутренний продукт</b>	153 435,20	
<b>в том числе:</b>		
<b>оплата труда наемных работников (включая оплату труда и смешанные доходы, не наблюдаемые прямыми статистическими методами)</b>	59 907,60	39,044
<b>чистые налоги на производство и импорт</b>	12 300,00	8,016
<b>валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы</b>	81 227,60	52,939

Для данного метода отсутствуют уровни классификации в нашей стране. Основным компонентом ВВП являются валовая прибыль и валовые смешанные доходы, занимающие 52,9 процентов ВВП. Фонд оплаты труда составляет 39 процентов, что достаточно много при учете не самых высоких уровней доходов в России по сравнению с другими государствами. Чистые налоги на производство и импорт составляют немногим более 8 процентов ВВП, что показывает достаточно низкий уровень налоговой нагрузки в стране, но в сравнении с фондом оплаты труда также показывают так или иначе высокий уровень издержек по данным налогам в издержках производственных организаций и импортеров.

#### Современная структура ВВП в других странах мира

Основным методом формирования статистических данных по ВВП для США является метод по использованию доходов, метод по формированию доходов же используется минимально. Необходимо отметить, что статистические показатели США крайне подробны и развернуты, также дается информация по сопоставлению ВВП и других показателей. В расчете ВВП США отдельно выделены показатели сферы услуг и производственной сферы. Также стоит отметить, что в США даже инвестиции являются показателем, который имеет собственную развертку. В целом, расчет ВВП по СНС в США практически

полностью идентичен классической формуле, что далеко не всегда является верным для большого количества стран с собственными отличиями в методологии и понятийном аппарате. Макростатистика в США является крайне подробной, причем абсолютно все отчеты и данные опубликованы в едином документе, что позволяет проводить полный анализ без дополнительных сопоставлений. Даже экспорт и импорт в США подразделяются на товарный и сервисный, что показывает крайне высокую заинтересованность американских государственных органов в максимально подробных статистических отчетах. Далее будет проанализирована доля различных компонентов ВВП в 2022 году. По основному методу расчета ВВП структура ВВП достаточно диверсифицирована, основным компонентом является конечное потребление домохозяйств, составляющее 68 процентов. Также стоит заметить, что более 60 процентов потребления домохозяйств приходится на услуги и лишь примерно 38 на товары, что безусловно показывает уровень развития экономики. Интересным фактом является то, что американский импорт выше экспорта, но это безусловно объясняется тем, что большинство производственных мощностей американских гигантов базируется в странах с низкой стоимостью рабочей силы, а в США товары поступают уже в качестве импортных. В структуре затрат на госуправление выделены важнейшие компоненты, которые в большинстве государств указываются лишь в самом бюджете страны. В статистике по ВВП США огромное внимание уделяется бизнесу, причем производится полное разделение между государственным сектором в экономике и частным. Важно заметить, что в США отсутствует раскрытие компонентов каждого из секторов, однако самих секторов в экономике США насчитывается 25, что показывает гораздо большую диверсификацию экономики и выделение узкоспециализированных отраслей как отдельных компонентов, что позволит лучше проводить макроэкономическое планирование и, соответственно, экономическую политику, более адресно направляя различные реформы и иные административные решения. Хотя развертки различных видов экономической деятельности по многим секторам попросту нет, в некоторых из них выделяются основные и несколько специализированные варианты, например выделяются товары длительного и недлительного использования. Также стоит заметить, что в США большое внимание уделяется инвестициям и иным способам дохода, поэтому существует подробная развертка показателей доходов населения. Таким образом, расчет ВВП по СНС в США характеризуется следующими особенностями:

1. крайняя подробность в развертке информации по каждому из компонентов, некоторые развертки имеют даже больше 2 уровней классификации
2. Счет формирования доходов в США используется минимально, его полный расчет не представляется статистическими органами даже на уровне базовых компонентов
3. проводится четкое разделение между частным и государственным сектором абсолютно во всех вопросах, аналогичная ситуация с разделением товаров и услуг
4. большое внимание уделяется бизнесу и деятельности организаций, а также динамике многих показателей, связанных непосредственно с бизнесом
5. сопоставление всей информации в одном ежегодном отчете

Далее следует перейти к рассмотрению ВВП Германии по СНС. С самого начала анализа можно заметить абсолютно минимальную развертку любого из компонентов ВВП по любому из методов. В составе ВВП по секторам экономики выделено лишь 4 сектора – транспорт + торговля, промышленность, строительство и сельское хозяйство вместе с лесным хозяйством и рыболовство, причем остальные сектора в целом не выделены абсолютно никак, их вклад в ВВП можно просчитать только самостоятельно. В 2022 году сектор услуг занимал 69,3%, на производственную отрасль приходилось 23,5%, а на строительство и сельское хозяйство 6% и 1,2% соответственно. По использованию доходов развертки также минимальны, разделяются лишь государственное и частное потребление, но используется интересный вариант развертки капитала – сооружения, машины и оборудования и другое. Импорт и экспорт Германии практически равны, поэтому вклад внешней торговли в ВВП Германии минимален. В расчете ВВП Германии указаны производительность труда и количество работников по отраслям, однако именно в контексте ВВП это не имеет, по мне-

нию автора, особого смысла, хотя и безусловно является особенностью. В целом, национальные счета Германии представлены достаточно подробно и несогласованно, а многие необходимые показатели, которые предполагаются при расчете ВВП по СНС, не являются данными в готовом виде в годовых отчетах ФРГ. В Германии крайне низкие субсидии, поэтому показатель чистых налогов на продукты практически не отличается от показателя налогов на продукты в контексте расчета ВВП. В целом, все статистические показатели представлены отдельными счетами, а раскрытия подробной консолидированной отчетности по ВВП нет в открытых источниках государственных статистических органов страны.

Не менее важно также обратиться к структуре ВВП Франции. Основным методом расчета ВВП по Франции так же, как и в США и Германии является метод по использованию доходов, что позволяет сделать вывод о том, что такой метод характерен в основном для развитых стран. Как и в случае с Германией, вклад внешней торговли в формирование ВВП минимален, причем на 2020 и 2021 годы такой вклад оказался отрицательным. В таком случае основное использование доходов пришлось на накопление капитала и конечное потребление в структуре 25/75. Такой высокий уровень накопления капитала не был характерен не только для Франции, но и для США, которые являются самой крупной экономикой в мире. При использовании производственного метода естественно наблюдаются иные компоненты ВВП – около 87 процентов занимает валовая добавленная стоимость, что меньше, чем в России, но больше, чем в США. Во Франции субсидии гораздо более значимы, чем в Германии, так как они составляют 8 процентов от начисленных налогов на продукты. Субсидии на производство и импорт также крайне велики, чего еще не было замечено ни в одной из проанализированных стран – более 20 процентов от суммы налоговых сборов. Основным компонентом ВВП по методу получения доходов является фонд оплаты труда, который занимает лишь примерно половину общей структуры, то есть во Франции можно видеть в целом высокий уровень диверсификации по каждому из методов. 35 процентов занимают валовая прибыль и смешанные валовые доходы, остальное – налоги на производство и импорт.

#### Сравнительный анализ структуры ВВП в России и других странах

Структура ВВП в России и проанализированных Германии, Франции и США серьезно отличается по огромному количеству показателей.

Первоначально стоит заметить, что ВВП России как развивающейся страны во многом состоит из промышленного производства, тогда как ВВП Германии, Франции и США по большей части состоят из сферы услуг, в особенности в США, где частный сектор услуг занимает около 80 процентов ВВП. В США подавляющая доля ВВП приходится на потребление домохозяйств, а в Германии, Франции и России достаточно значительная доля приходится на государственное потребление. Накопление основного капитала в РФ и США достаточно схожи, тогда как в Германии и Франции оно существенно выше. Также необходимо отметить, что во Франции, ФРГ и США основным методом расчета ВВП является метод по использованию доходов, более того сравнение ВВП производственным методом между Францией и другими странами, рассмотренными в данной работе, практически невозможно, так как государственными органами Франции была выбрана классификация по институциональным секторам, а в остальных - по отраслям. Таким образом можно сделать вывод, что для развитых стран основным методом расчета ВВП будет являться метод по использованию доходов, тогда как для развивающихся – производственный.

По самой структуре ВВП, которую предлагают статистические органы каждой из стран, можно заметить, что подробность и раскрытость информации в РФ находится на среднем уровне между ФРГ, Францией и США - в США она, по мнению автора, находится на крайне высоком уровне, как уже было сказано выше, тогда как в ФРГ и Франции в целом представление данных достаточно своеобразное, большое количество показателей необходимо искать отдельно в каждом из счетов для получения более полной информации, что является крайне большой проблемой для пользователей данной информации, в данном случае государственных органов страны, ведь СНС создавалось для получения наиболее полной, конкретной и взаимосвязанной информации.

В России преобладают такие промышленные отрасли как обрабатывающая промышленность и добыча полезных ископаемых, тогда как в Германии это строительство и обрабатывающая промышленность, равно, как и в США, во Франции анализ вклада отраслей экономики невозможен, так как особенностью Франции среди четырех проанализированных государств является использование варианта разделения по институциональным секторам, а не по отраслям. Хотя добыча полезных ископаемых в США крайне высокая, практически не отличающаяся от России, в структуре ВВП она занимает крайне невысокую долю. В США финансовые и бизнес-сервисы занимают огромную долю ВВП, тогда как в России они достаточно на низком уровне, Германия в данном случае крайне близка к США.

Как сам ВВП, так и ВВП на душу населения в Германии, Франции и США как развитых странах гораздо выше, чем в развивающейся экономике России.

Торговля в России создает большую долю ВВП, чем в Германии (8 процентов) и в США (7 процентов). То же самое касается и транспортных услуг.

В США и Германии достаточно присутствует достаточно крупная доля медицинских и образовательных услуг в структуре ВВП, около 10 процентов у каждой из данных стран, однако это безусловно во многом связано с государственными подходами, тогда как в России это около 2 процентов. В нашей стране большинство медицинских и образовательных услуг оказывается государством, поэтому они либо бесплатны как социальные услуги, либо входят в перечень услуг государственных учреждений, поэтому относятся к услугам, оказываемым государством – например платное обучение в государственных ВУЗах, которых в стране подавляющее количество.

Также стоит заметить достаточно серьезные отличия в распределении государственных услуг – в Германии и России они в большинстве своем оказываются на федеральном уровне, тогда как в США – на региональном, что связано с различным государственным устройством.

В США и Германии доля сельского хозяйства в ВВП крайне мала (2–3 процента), так как в Германии сельское хозяйство в целом развито достаточно слабо, а в США оно не успевает за технологическим развитием и развитием сектора услуг, хотя и находится на высоких позициях в мировом масштабе.

В США огромное достаточно высокий уровень доходов создается путем инвестиций, хотя безусловно общий уровень доходов наемных работников все равно гораздо выше, в Германии не так высок уровень полученных финансовых ресурсов с помощью инвестиций, но он также представлен достаточно значимо, тогда как в России достаточно низкий уровень финансовой грамотности и практически весь доход представлен наемным трудом.

Расходы на конечное потребление государства в структуре общего конечного потребления в РФ занимают 27 процентов, что является огромной суммой, тогда как в Германии и США они не превышают 15 процентов, во Франции составляют 16,3 процентов.

В целом, экономики США и Германии являются достаточно типичными для развитых стран – в структуре ВВП производственным методом преобладают услуги, включая финансовые, медицинские и образовательные, тяжелая и добывающая промышленность представлены достаточно слабо, в целом в промышленности основными компонентами являются строительство и обрабатывающая промышленность. Пример Франции в данном вопросе не может быть проанализирован по вышеуказанным причинам. В структуре ВВП по использованию доходов представлена высокая доля инвестиций и потребления домохозяйств, потребление государства достаточно низкое в сравнении с развивающимися странами, что уже справедливо для Франции. В России большинство вышеуказанных компонентов ВВП противоположное по своему вкладу в суммарный ВВП – высокая доля государственного потребления, высокая доля промышленности, достаточно слабо представлены финансовые, медицинские и образовательные услуги, высокая доля агропромышленности. Также стоит отметить, что в России, США и Германии, а в особенности во Франции крайне разные подходы к классификации компонентов нижнего уровня ВВП по любому из рассматриваемых методов, что не дает так необходимую

по самому смыслу использования СНС возможность полной сопоставимости, для ее получения необходимы дополнительные расчеты и анализ показателей.

### Литература

1. Арапова, А. Е. Методы расчета ВВП / А. Е. Арапова // Проблемы эффективного использования научного потенциала общества: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Тюмень, 18 августа 2018 года. – Тюмень: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2018. – С. 110–111.
2. Ивашкин, А. А. Роль ВВП и ВВП на душу населения России в оценке состояния национальной экономики в макроэкономике / А. А. Ивашкин // Инновационная экономика. – 2019. – № 2(19). – С. 28–34.
3. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. Официальный сайт. - URL: <https://rosstat.gov.ru/statistic> (дата обращения: 17.04.2023). – Текст: электронный.
4. Крайнев, З. И. Методы расчета ВВП / З. И. Крайнев, О. В. Степнова // Общество, наука и инновации: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Уфа, 15 декабря 2014 года. Том 2. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2014.
5. Экономическая статистика: Учебник / А. Ю. Кальянов, А. Н. Сергеев, П. Н. Медведев, Ю. С. Дорохин. – Тула: Тульский государственный университет, 2019. – 142 с.
6. Алексеев К. А. Методологические особенности формирования ВВП в рамках системы национальных счетов // Статистика и экономика. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osobennosti-formirovaniya-vvp-v-ramkah-sistemy-natsionalnyh-schetov> (дата обращения: 19.04.2023).
7. Система национальных счетов: учеб. пособие / А.М. Булавчук, Е. В. Лобкова, Ю. И. Пыжева, Н.Г. Шишацкий. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. – 208 с. - ISBN 978-5-7638-3764-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032173> (дата обращения: 10.04.2023).
8. BEA. Gross Domestic Product, Fourth Quarter and Year 2022 (Advance Estimate) [Electronic resource] / Bureau of Economic Analysis. - URL: [https://www.bea.gov/sites/default/files/2023-03/gdp4q22\\_3rd.pdf](https://www.bea.gov/sites/default/files/2023-03/gdp4q22_3rd.pdf) (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
9. Статья "Германия: Доля секторов экономики в валовом внутреннем продукте (ВВП) в 2022 году" опубликовано в феврале 2023 - Текст электронный: Источник - образовательная платформа STATISTA - URL: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.b8d03476-64495666-d5cc9595-74722d776562/https://www.statista.com/statistics/295519/germany-share-of-economic-sectors-in-gross-domestic-product/](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.b8d03476-64495666-d5cc9595-74722d776562/https://www.statista.com/statistics/295519/germany-share-of-economic-sectors-in-gross-domestic-product/). – Текст: электронный.
10. Destatis. Federal Statistical Office of Germany. Official website. - URL: [https://www.destatis.de/DE/Home/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Home/_inhalt.html) (дата обращения: 17.04.2023). – Текст: электронный.
11. INSEE. National Institute of Statistics and Economic Studies. Official website. - URL: <https://www.insee.fr/fr/accueil> (дата обращения: 17.04.2023). – Текст: электронный.
12. Гаджимирзоев, Г. И. Анализ динамики доли услуг в структуре ВВП экономически развитых стран / Г. И. Гаджимирзоев, А. В. Ломакина // Статистический анализ социально-экономического развития субъектов Российской Федерации : Сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–28 марта 2020 года. – Брянск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный инженерно-технологический университет", 2020. – С. 90–93.
13. Сравнение структур ВВП США и России / А. Р. Гильманов, Р. Г. Басыров, З. С. Султангулова, Ф. Г. Басыров // . – 2019. – № 5(95). – С. 295–297.

14. Сагкаев, Б. Г. Сравнительный анализ ВВП России и США / Б. Г. Сагкаев, С. С. Иосипчук // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты : сборник научных статей 9-й Международной научно-практической конференции, Курск, 21–22 ноября 2019 года. Том 2. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 161–166.

### Analysis of GDP components in Russia and other countries

Pronik M.V., Troschenkov K.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the analysis of the structure of the gross domestic product (GDP) of Russia and its components in comparison with the economies of other countries. Three methods of GDP calculation are considered: production, end-use and distribution methods. Special attention is paid to the dynamics of the components of Russia's GDP in the context of various industries, as well as the influence of government policy on its formation. The article presents a comparative analysis of the GDP structure in Russia, the USA, Germany and France, reveals key differences in the methods of calculation and distribution of economic resources. It is concluded that the Russian economy is characterized by a high share of industry and state consumption, in contrast to developed countries, where the service sector and private sector prevail. The paper is based on the data of Rosstat, international statistical agencies and scientific research in the field of macroeconomics.

Keywords: GDP, economic structure, GDP calculation methods, macroeconomics, comparative analysis.

### References

1. Arapova, A. E. Methods for calculating GDP / A. E. Arapova // Problems of effective use of the scientific potential of society: Collection of articles following the results of the International scientific and practical conference, Tyumen, August 18, 2018. - Tyumen: Limited Liability Company "Agency for International Research", 2018. - P. 110-111.
2. Ivashkin, A. A. The role of GDP and GDP per capita of Russia in assessing the state of the national economy in macroeconomics / A. A. Ivashkin // Innovative Economics. - 2019. - No. 2 (19). - P. 28-34.
3. Federal State Statistics Service of the Russian Federation. Official website. - URL: <https://rosstat.gov.ru/statistic> (date of access: 17.04.2023). - Text: electronic.
4. Kraynev, Z. I. Methods for calculating GDP / Z. I. Kraynev, O. V. Stepnova // Society, Science and Innovation: Collection of articles from the International Scientific and Practical Conference, Ufa, December 15, 2014. Volume 2. - Ufa: Limited Liability Company "Aeterna", 2014.
5. Economic Statistics: Textbook / A. Yu. Kalyanov, A. N. Sergeev, P. N. Medvedev, Yu. S. Dorokhin. - Tula: Tula State University, 2019. - 142 p.
6. Alekseev K. A. Methodological Features of GDP Formation within the System of National Accounts // Statistics and Economics. 2020. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osobennosti-formirovaniya-vvp-v-ramkah-sistemy-natsionalnyh-schetov> (date of access: 19.04.2023).
7. System of national accounts: textbook / A.M. Bulavchuk, E.V. Lobkova, Yu.I. Pyzheva, N.G. Shishatsky. - Krasnoyarsk: Sib. federal. University, 2018. - 208 p. - ISBN 978-5-7638-3764-3. - Text: electronic. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032173> (date of access: 10.04.2023).
8. BEA. Gross Domestic Product, Fourth Quarter and Year 2022 (Advance Estimate) [Electronic resource] / Bureau of Economic Analysis. - URL: [https://www.bea.gov/sites/default/files/2023-03/gdp4q22\\_3rd.pdf](https://www.bea.gov/sites/default/files/2023-03/gdp4q22_3rd.pdf) (accessed: 20.04.2023). - Text: electronic. 9. The article "Germany: Share of economic sectors in gross domestic product (GDP) in 2022" was published in February 2023 - Electronic text: Source - educational platform STATISTA - URL: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.b8d03476-64495666-d5cc9595-74722d776562/https://www.statista.com/statistics/295519/germany-share-of-economic-sectors-in-gross-domestic-product/](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.b8d03476-64495666-d5cc9595-74722d776562/https://www.statista.com/statistics/295519/germany-share-of-economic-sectors-in-gross-domestic-product/). - Text: electronic.
10. Destatis. Federal Statistical Office of Germany. Official website. - URL: [https://www.destatis.de/DE/Home/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Home/_inhalt.html) (date of access: 17.04.2023). - Text: electronic.
11. INSEE. National Institute of Statistics and Economic Studies. Official website. - URL: <https://www.insee.fr/fr/accueil> (date of access: 17.04.2023). - Text: electronic.
12. Gadzhimirzoev, G. I. Analysis of the dynamics of the share of services in the structure of GDP of economically developed countries / G. I. Gadzhimirzoev, A. V. Lomakina // Statistical analysis of the socio-economic development of the constituent entities of the Russian Federation: Collection of scientific papers based on the materials of the VII International Scientific and Practical Conference, Bryansk, March 26-28, 2020. - Bryansk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bryansk State University of Engineering and Technology", 2020. - P. 90-93.
13. Comparison of the GDP structures of the USA and Russia / A. R. Gil'manov, R. G. Basyrov, Z. S. Sultangulova, F. G. Basyrov // . - 2019. - No. 5 (95). - P. 295-297.
14. Sagkaev, B. G. Comparative analysis of the GDP of Russia and the USA / B. G. Sagkaev, S. S. Iosipchuk // Strategy of socio-economic development of society: managerial, legal, economic aspects: collection of scientific articles of the 9th International Scientific and Practical Conference, Kursk, November 21-22, 2019. Volume 2. - Kursk: South-West State University, 2019. - P. 161-166.

# Пути повышения конкурентоспособности транспортных компаний посредством применения цифровых технологий

**Чжоу Ихань**

аспирант, Российский университет дружбы народов

**Се Фэн**

аспирант, Российский университет дружбы народов

В статье раскрыто сущностное содержание современных подходов к повышению конкурентоспособности транспортных организаций посредством внедрения в практическую плоскость их деятельности цифровых технологий. Актуальность темы аргументируется нарастающим влиянием диджитализации на логистические процессы, необходимостью оптимизации расходов, адаптации к изменениям глобальной экономики. Цель исследования заключалась в анализе и систематизации ключевых ориентиров digital-преобразований, в том числе, нюансов применения искусственного интеллекта, автоматизации процессов, интеграции блокчейн-технологий, задействовании больших данных. В ходе работы автором выявлены достаточно существенные противоречия в литературе: с одной стороны, стратегические аспекты внедрения цифровых решений освещены полно, с другой — явно недостаточно внимания уделено вопросам их экономической результативности, специфике применения в малом, среднем предпринимательстве. Сделан вывод о том, что успешная цифровизация требует системного подхода, опирающегося на стратегическое планирование, анализ данных, приспособление технологических разработок под конкретные условия, запросы, нужды. Научный авторский вклад проявляется в комплексной систематизации подходов к характеризуемым в статье преобразованиям, обнаружении «узких мест» в применении современных технологий, предложении рекомендаций относительно содержания будущих изысканий. Изложенные материалы будут полезны менеджерам транспортных предприятий, исследователям в области логистики, разработчикам цифровых решений, стремящимся повысить их адаптивность к реальным условиям отрасли.

**Ключевые слова:** автоматизация, блокчейн, конкурентоспособность, логистика, транспортная компания, цифровая трансформация, цифровизация

## Введение

Современные транспортные организации сталкиваются с усиливающейся конкуренцией, которая вызвана развитием глобальных цепочек поставок, увеличением требований клиентов, цифровизацией всех аспектов хозяйства. Традиционные методы ведения бизнеса в отрасли становятся недостаточно результативными, что закономерно создаёт угрозу утраты конкурентных позиций.

Ключевая проблема заключается в том, что внедрение digital-технологий для повышения операционной эффективности, создания ценности для потребителей зачастую осуществляется фрагментарно, без учёта отраслевых особенностей, а также долгосрочной стратегии.

Характеризуемые в статье преобразования способны стать важнейшим инструментарием для улучшения логистических процессов, оптимизации затрат, налаживания взаимодействия с клиентами. Одновременно с этим, отсутствие системного подхода, недостаток опыта в интеграции современных решений в сочетании с ограниченностью финансовых ресурсов тормозят реализацию имеющихся и вновь появляющихся возможностей. В увязке с этим изыскания современных исследователей направлены на разностороннее изучение конкретных методов повышения конкурентоспособности транспортных компаний посредством ввода в практику цифровых разработок.

## Методы и материалы

Для достижения сформулированной цели применены методы сравнительного анализа, системного подхода, изучение успешных практик в отрасли. Помимо этого, обработаны статистические данные, позволяющие более конкретизировано раскрыть тему. Обсуждаемая тема освещена в современных публикациях в различных аспектах, начиная от стратегических подходов и заканчивая применением конкретных технологических разработок.

Так, стратегические аспекты цифровизации и конкурентоспособности исследуемых хозяйствующих субъектов рассматриваются в работах Р.М. Бахатова [1], Л.В. Марабаевой, Т.Е. Шилкиной [5], Н.В. Царенко [10]. Авторы анализируют, как цифровая трансформация влияет на компании, специализирующиеся на доставке грузов, уделяя внимание изменению бизнес-процессов и их адаптации к новым реалиям. Учёные сосредотачиваются на рынке транспортных услуг в целом, описывая механизмы получения конкурентных преимуществ через инновации, модернизацию. Описываются нюансы системного внедрения digital-инструментов, делается указание на необходимости интеграции стратегического управления.

Процессный подход получил освещение в изысканиях О.В. Ефимовой, С.С. Пинчука [3], М.И. Классовской [4]. Авторы характеризуют его как основу цифровых преобразований, подчёркивая значимость анализа бизнес-процессов перед вводом в практику новаций. Формулируются конкретные рекомендации в целях усовершенствования управления транспортными предприятиями (оптимизация процессов на базе цифровых технологий).

Технологические моменты и применение ИТ раскрыты в статьях Е.А. Сеславиной, Е.Н. Евдокимовой [9], Н.Б. Новиковой [6]. Исследователи фокусируются на использовании искусственного интеллекта для улучшения операционной эффективности, обеспечения конкурентных преимуществ. Помимо этого, уделено внимание проблематике адаптации транспортных организаций к экономическим ограничениям посредством внедрения digital-инструментария, что помогает оптимизировать ресурсы, снизить расходы.

Экспортный потенциал, перспективы цифровизации отражены в публикациях Н. Рудычевой [7, 8]. Автор анализирует влияние российских ИТ-решений на международный рынок. Оценка технической надёжности и её воздействия на конкурентоспособность является центральной темой работы Ю.С. Воронцова [2]. Он показывает, что надёжность средств остаётся определяющим фактором, обуславливающим эффективность, привлекательность хозяйствующих субъектов.

Итак, обзор литературы демонстрирует, что цифровая трансформация транспортных компаний изучена в обширном спектре направлений — от планирования процесса управления до внедрения конкретных технологий. Однако существует ряд недостатков, пробелов. Например, одни авторы делают упор на стратегические подходы, долгосрочные эффекты диджитализации [1, 5, 10], другие же сосредотачиваются на отдельных технологических решениях, их операционных преимуществах [6, 9].

Помимо обозначенного выше, слабо освещены вопросы интеграции digital-решений в условиях малого бизнеса, региональных транспортных организаций. Недостаточно внимания уделено оценке экономической результативности конкретных технологий (блокчейн, цифровые двойники). В перспективе необходимо развивать изыскания, которые ориентированы на количественное измерение воздействия цифровизации на конкурентоспособность в различных сегментах транспортной отрасли.

### Результаты и обсуждение

В течение последних лет рынок цифровых технологий в транспортной отрасли России демонстрирует устойчивый рост, невзирая на многочисленные вызовы, связанные с изменением экономической ситуации. Совокупная выручка крупнейших поставщиков ИТ-решений для транспорта в 2023 году достигла 54,1 млрд рублей, что на 18% больше по сравнению с 2021 годом. Особенно примечательно, что половина её приходится на лидеров отрасли, тогда как порог вхождения в рейтинг вырос с 93 млн рублей в 2021 году до 205 млн рублей в 2023 году. Это свидетельствует о повышении конкуренции, существенном усложнении доступа новых участников [7].

Ведущим субъектом остаётся компания «Урбантех», которая в 2023 году увеличила выручку на 28%, достигнув 11,3 млрд рублей. Второе место заняла «Глонасс», восстановившая позиции после падения и продемонстрировавшая прирост доходов на 128% (благодаря увеличению числа автомобилей, подключенных к платформе «Эра-Глонасс»), рост на 15%, до более чем 10 млн). Третью позицию удерживает «Корус Консалтинг», нарастившая выручку на 73% посредством успешной реализации проектов для РЖД, FM Logistic, прочих крупных заказчиков [8] (таблица 1).

Таблица 1  
Данные о поставщиках ИТ в транспортную отрасль [8]

Субъект	Совокупная выручка от ИТ-проектов в транспортной отрасли в 2023 г., Р млн
«Урбантех»	11349
«Глонасс»	4954
«Корус Консалтинг»	4411
«Программный продукт»	4122
«Лаборатория умного вождения»	3670

Несмотря на общий рост, российский рынок транспортных ИТ-решений остаётся менее зрелым в сопоставлении с зарубежными аналогами. Основными препятствиями служат недостаток функциональности некоторых решений, особенно в сферах авиа- и железнодорожной логистики, и ограниченная интеграция технологий. В то же время, направления автомобильной сферы и интеллектуальных транспортных систем (ИТС) демонстрируют высокий уровень цифровой зрелости.

Среди задач, которые характеризуются в статье компании решают с помощью ИТ-инструментов, выделяются:

- планирование, мониторинг маршрутов;
- контроль за соблюдением графиков;
- отслеживание перемещения грузов в режиме реального времени [8].

На диаграмме (рис. 2) представлены данные об изменении выручки сорока крупнейших поставщиков ИТ на транспорт. Фиксируется увеличение показателя.

Интеллектуальные системы (мониторинга автопарков, автоматизации маршрутов) уже стали стандартом для многих организаций. Например, российские предприятия деятельно осваивают технологии датчиков для железнодорожных платформ и интеллектуального управления городским трафиком.

Весьма значимым вектором остаётся ликвидация цифрового разрыва между крупными городами и малыми населёнными пунктами. Это опирается на внедрение ИТС для оптимизации потоков, развитие электротранспорта, который помогает снизить нагрузку на магистрали, уменьшить аварийность. Электробусы, например, уже успешно эксплуатируются в мегаполисах, а в будущем предполагается масштабное внедрение электромобилей.

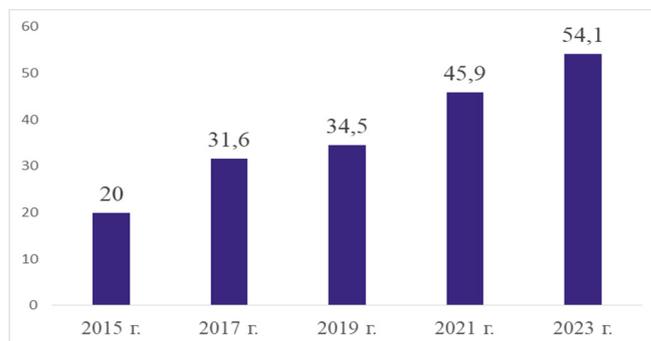


Рис. 2. Динамика выручки 40 крупнейших поставщиков ИТ в России для транспортных компаний, Р млрд [7]

По оценкам экспертов, в ближайшие 1-2 года рынок транспортных ИТ-решений в РФ продолжит расти за счёт импортозамещения, разработки собственных продуктов, интеграции более сложных технологий. Уже сейчас фиксируется интенсивный рост спроса на автоматизацию железнодорожных перевозок, повышение мобильности городских жителей [7].

Далее следует обратиться к анализу основных направлений повышения конкурентоспособности. Речь идёт об:

- оптимизации логистических процессов;
- автоматизации складских операций;
- улучшении клиентского сервиса;
- использовании блокчейн-технологий;
- анализе данных, прогнозировании [1-4, 6, 9].

Так, одним из ключевых факторов успеха транспортных организаций служат скорость, точность доставки. Применение систем динамической маршрутизации, базирующихся на анализе данных в реальном времени, позволяет минимизировать затраты на топливо, весомо сократить время выполнения заказов. Например, алгоритмы машинного обучения способны прогнозировать пробки, выбирать наиболее эффективные маршруты, что обеспечивает очень значимое преимущество перед конкурентами, задействующими традиционные схемы планирования.

Помимо этого, применение технологий прогнозирования спроса содействует лучшему распределению ресурсной базы. Это особенно актуально для грузовых перевозок, где его колебания зачастую приводят к простоям транспортных средств или, напротив, к нехватке мощностей.

В свою очередь, интеграция роботизированных систем, IoT-устройств (Интернет вещей) на складах предоставляет возможность значительно ускорить обработку грузов. Так, предприятия, внедрившие автономные погрузчики, системы управления запасами, снижают трудозатраты на 30–40%. Определяющую роль играет также применение цифровых двойников (в целях моделирования складских операций, своевременного обнаружения «узких мест»).

Цифровизация клиентских взаимодействий через платформы самообслуживания, мобильные приложения, чат-боты повышает уровень удовлетворённости пользователей. К примеру, ввод в практику систем трекинга в режиме «здесь и сейчас» помогает отслеживать перемещение грузов, что минимизирует число обращений в службу поддержки.

Персонализация услуг на основе анализа данных о потребителях также позитивно сказывается на укреплении лояльности. Так, сегментация аудитории по предпочтениям, поведению даёт возможность предлагать дополнительные варианты обслуживания, релевантные для конкретной группы людей.

Что касается технологии блокчейн, то она обеспечивает прозрачность операций, особенно при международных перевозках. Например,

она задействуется в целях автоматизации документооборота, что позволяет сократить время на оформление грузов, нивелировать либо существенно смягчить риски мошенничества. Одной из успешных демонстраций является использование блокчейн-платформ для контроля за температурным режимом при транспортировке скоропортящихся продуктов.

Большие данные (Big Data) становятся незаменимым инструментом в контексте стратегического планирования. Оценка исторической информации (ретроспективный ракурс) и текущих тенденций помогает прогнозировать изменения в спросе, определять новые рынки, принимать обоснованные управленческие решения.

Компании, деятельно использующие аналитические платформы, добиваются значительных конкурентных преимуществ.

1 августа 2024 года в России начался эксперимент, который ориентирован на разработку и тестирование Национальной цифровой транспортно-логистической платформы. Описываемый проект имеет стратегическое значение для развития транспортно-логистической отрасли государства, поскольку нацелен на создание интегрированной системы для управления грузоперевозками. Речь идёт о выстраивании единого цифрового механизма, обеспечивающего автоматизированный обмен всеми типами документов, сопровождающими процесс перевозки — от заявок на транспортировку и договоров до накладных, счетов-фактур, сертификатов. Ключевой задачей служит устранение бумажного документооборота, который остаётся одной из главных причин задержек в осуществляемых операциях. Цифровые преобразования обеспечат повышение прозрачности, снижение времени обработки, минимизацию ошибок, возникающих из-за человеческого фактора. Очень важной функцией станет автоматическое отслеживание маршрутов, что позволит участникам логистической цепочки в режиме реального времени получать информацию о текущем местоположении, статусе поставок.

Характеризуемый эксперимент проводится с привлечением ведущих транспортных хозяйствующих субъектов, операторов железнодорожного, автомобильного звена, а также представителей морской, авиационной логистики. Пристальное внимание уделяется интеграции платформы с уже функционирующими информационными системами (подразумеваются, в частности, таможенные базы данных, управление складскими процессами и т. д.) [5, 10].

С порой на проведённый анализ целесообразно особо подчеркнуть, что внедрение цифровых разработок предоставляет транспортным организациям множество преимуществ, в том числе, снижение издержек, повышение точности операций, улучшение качества обслуживания потребителей. Одновременно с этим имеются и определённые вызовы — настолько серьёзные, что их требуется в обязательном порядке учитывать. Речь идёт о:

- высокой стоимости внедрения современных решений, требующей значительных капитальных вложений;
- необходимости обучения сотрудников для работы с новыми технологиями;
- сложности интеграции digital-инструментов в существующие бизнес-процессы;
- рисках, которые сопряжены с кибербезопасностью, защитой информационных потоков.

Для преодоления указанных трудностей необходим системный подход, опирающийся на разработку поэтапной стратегии цифровизации, привлечение внешних экспертов, партнёров, а также поэтапную интеграцию механизмов управления изменениями.

## Выводы

В нынешних условиях повышение конкурентоспособности транспортных компаний невозможно без активного внедрения цифровых технологий. Современные решения (подразумеваются алгоритмы машинного обучения, IoT, блокчейн, Big Data и т. п.) обеспечивают значительное улучшение ключевых показателей функционирования субъектов хозяйствования. Тем не менее, успешная реализация соответствующих стратегий требует учёта отраслевых спецификаций и нюансов, наличия квалифицированного кадрового звена, чётко определённых целевых ориентиров.

Как представляется, в будущем исследования в данной области уместно сосредоточить на разработке интегрированных платформ для

управления всеми аспектами логистики, а также на изучении экономической эффективности новейших digital-разработок. Только комплексный подход к цифровой трансформации поможет транспортным предприятиям оставаться конкурентоспособными в условиях глобального рынка и на фоне многочисленных вызовов, потрясений.

## Литература

1. Бахатов Р.М. Цифровая трансформация в транспортных компаниях, специализирующихся на доставке сборных грузов / Р.М. Бахатов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13. – № 4-1. – С. 659-664.
2. Воронцов Ю.С. Оценка влияния надежности технических средств на конкурентоспособность транспортных компаний / Ю.С. Воронцов // Транспортное дело России. – 2023. – № 3. – С. 26-27.
3. Ефимова О.В. Процессный подход – основа цифровых трансформаций в транспортно-логистическом бизнесе / О.В. Ефимова, С.С. Пинчук // Мир транспорта. – 2022. – Т. 20. – № 1 (98). – С. 67-72.
4. Класовская М.И. Построение процессно-ориентированной системы управления транспортным предприятием в условиях цифровизации экономики / М.И. Класовская // Научные проблемы водного транспорта. – 2022. – № 73. – С. 124-136.
5. Марабаева Л.В. Рынок транспортных услуг и конкурентоспособность транспортных компаний / Л.В. Марабаева, Т.Е. Шилкина // Кооперация науки и общества как инструмент модернизации инновационного развития. Материалы Международной научно-практической конференции. – Саранск: 2024. – С. 484-489.
6. Новикова Н.Б. Цифровая адаптация транспортных компаний к новой реальности в условиях экономической ограниченности ресурсов / Н.Б. Новикова // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2023. – № 1 (152). – С. 20-25.
7. Рудычева Н. У российских ИТ-решений для транспорта высокий экспортный потенциал / Н. Рудычева // URL: [https://www.cnews.ru/reviews/tsifrovizatsiya\\_transporta\\_2023/articles/u\\_rossijskih\\_it-reshenij\\_dlya\\_transporta](https://www.cnews.ru/reviews/tsifrovizatsiya_transporta_2023/articles/u_rossijskih_it-reshenij_dlya_transporta) (дата обращения: 29.12.2024).
8. Рудычева Н. Цифровизация приведет к изменению логистических потоков в стране / Н. Рудычева // URL: [https://www.cnews.ru/reviews/tsifrovizatsiya\\_transporta\\_2023/articles/tsifrovizatsiya\\_privedet\\_k\\_izmeneniyu](https://www.cnews.ru/reviews/tsifrovizatsiya_transporta_2023/articles/tsifrovizatsiya_privedet_k_izmeneniyu) (дата обращения: 29.12.2024).
9. Сеславина Е.А. Применение искусственного интеллекта для обеспечения конкурентоспособности и эффективности транспортной компании / Е.А. Сеславина, Е.Н. Евдокимова // Экономика железных дорог. – 2023. – № 8. – С. 116-120.
10. Царенко Н.В. Конкурентоспособность современной транспортной компании / Н.В. Царенко // Эффективное управление экономикой: проблемы и перспективы. Сборник трудов IX Всероссийской научно-практической конференции. – Симферополь: 2024. – С. 210-215.

## Ways to increase the competitiveness of transport companies through the use of digital technologies

Zhou Yihan, Xie Feng

Peoples' Friendship University of Russia

The article reveals the essential content of modern approaches to increasing the competitiveness of transport organizations through the introduction of digital technologies into the practical plane of their activities. The relevance of the topic is justified by the growing influence of digitalization on logistics processes, the need to optimize costs, and adapt to changes in the global economy. The purpose of the study was to analyze and systematize key guidelines for digital transformation, including the nuances of artificial intelligence, process automation, integration of blockchain technologies, and the use of big data. In the course of the work, the author identified quite significant contradictions in the literature: on the one hand, the strategic aspects of the implementation of digital solutions are fully covered, on the other — clearly insufficient attention is paid to the issues of their economic effectiveness, the specifics of their application in small and medium-sized enterprises. It is concluded that successful digitalization requires a systematic approach based on strategic planning, data analysis, and adaptation of technological developments to specific conditions, requests, and needs. The author's scientific contribution is manifested in a comprehensive systematization of approaches to the transformations described in the article, the discovery of "bottlenecks" in the use of modern technologies, and the proposal of recommendations regarding the content of future research. The presented materials will be useful for managers of transport enterprises, logistics researchers, and developers of digital solutions seeking to increase their adaptability to the real conditions of the industry.

Keywords: automation, blockchain, competitiveness, logistics, transport company, digital transformation, digitalization

## References

1. Bakhatov R.M. Digital transformation in transport companies specializing in the delivery of bulk goods / R.M. Bakhatov // Economics: yesterday, today, tomorrow. – 2023. – Vol. 13. – No. 4-1. – pp. 659-664.

2. Vorontsov Yu.S. Assessment of the impact of reliability of technical means on the competitiveness of transport companies / Yu.S. Vorontsov // *Transport business of Russia*. – 2023. – No. 3. – pp. 26-27.
3. Efimova O.V. The process approach is the basis of digital transformations in the transport and logistics business / O.V. Efimova, S.S. Pinchuk // *The world of transport*. – 2022. – Vol. 20. – No. 1 (98). – Pp. 67-72.
4. Klassovskaya M.I. Building a process-oriented management system for a transport enterprise in the context of the digitalization of the economy / M.I. Klassovskaya // *Scientific problems of water transport*. – 2022. – No. 73. – pp. 124-136.
5. Marabayeva L.V. Transport services market and competitiveness of transport companies / L.V. Marabayeva, T.E. Shilkina // *Cooperation of science and society as a tool for modernization of innovative development. Materials of the International Scientific and Practical Conference*. – Saransk: 2024. – pp. 484-489.
6. Novikova N.B. Digital adaptation of transport companies to the new reality in conditions of economic resource constraints / N.B. Novikova // *Science and education: economy and economics; entrepreneurship; law and management*. – 2023. – No. 1 (152). – Pp. 20-25.
7. Rudycheva N. Russian IT solutions for transport have a high export potential / N. Rudycheva // URL: [https://www.cnews.ru/reviews/tsifrovizatsiya\\_transporta\\_2023/articles/u\\_rossijskih\\_it-reshenij\\_dlya\\_transporta](https://www.cnews.ru/reviews/tsifrovizatsiya_transporta_2023/articles/u_rossijskih_it-reshenij_dlya_transporta) (date of access: 12/29/2024).
8. Rudycheva N. Digitalization will lead to a change in logistics flows in the country / N. Rudycheva // URL: [https://www.cnews.ru/reviews/tsifrovizatsiya\\_transporta\\_2023/articles/tsifrovizatsiya\\_priv-edet\\_k\\_izmeneniyu](https://www.cnews.ru/reviews/tsifrovizatsiya_transporta_2023/articles/tsifrovizatsiya_priv-edet_k_izmeneniyu) (date of access: 12/29/2024).
9. Seslavina E.A. The use of artificial intelligence to ensure the competitiveness and efficiency of a transport company / E.A. Seslavina, E.N. Evdokimova // *Economics of railways*. – 2023. – No. 8. – pp. 116-120.
10. Tsarenko N.V. Competitiveness of a modern transport company / N.V. Tsarenko // *Effective economic management: problems and prospects. Proceedings of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference*. – Simferopol: 2024. – pp. 210-215.

# Выбор режима работы экскаватора в зависимости от плотности грунта

## Агарков Александр Михайлович

канд. техн. наук, доцент кафедры Механизации, автоматизации и роботизации строительства ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», AgarkovAM@mgsu.ru

## Густов Дмитрий Юрьевич

канд. техн. наук, доцент кафедры Механизации, автоматизации и роботизации строительства ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», GustovDU@mgsu.ru

## Киселев Юрий Андреевич

студент ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», kiselev613@mail.ru

## Новиков Даниил Андреевич

студент ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», jakenrgdanya@gmail.com

Эффективность и экономичность строительных работ во многом зависят от правильного использования специализированной техники. Экскаватор, как один из ключевых видов землеройной техники, играет важную роль в выполнении различных задач на строительных площадках. Однако для достижения оптимальных результатов необходимо понимать, что производительность экскаватора напрямую зависит от правильного выбора режима работы, который в свою очередь, должен соответствовать плотности обрабатываемого грунта.

Плотность грунта – это один из важнейших параметров, определяющих сложность и энергозатратность процесса копания. Различные типы грунта, от рыхлого песка до плотной глины и скальных пород, требуют разного подхода к выполнению работ. Неправильный выбор режима работы, будь то использование максимальной мощности для легкого грунта или попытки копания тяжелого грунта в экономичном режиме, может привести к снижению производительности, перерасходу топлива, преждевременному износу оборудования и, как следствие, к увеличению затрат.

**Ключевые слова:** экскаватор, плотность грунта, режим работы, производительность.

## Гипотезы исследования

Гипотеза 1: существует зависимость между режимами работы экскаватора и плотностью грунта

Гипотеза 2: Использование системы автоматического регулирования мощности HIOS IV (Hydraulic Intelligent Operation System) способствует повышению производительности экскаватора и снижению эксплуатационных затрат.

## Цель исследования:

Определить зависимость между плотностью грунта и основными режимами работы экскаватора.

## Задачи исследования:

- Оценить влияние плотности грунта на производительность и экономическую эффективность работы экскаватора.

- Разработать рекомендации по выбору оптимальных режимов работы экскаватора для различных плотностей грунта.

## Теоретический анализ режимов работы экскаватора

### Режим Р (Power) / Максимальная мощность:

Предназначен для работы с тяжелыми и плотными грунтами, где требуется максимальное усилие копания.

Двигатель работает на максимальных оборотах, а гидравлическая система обеспечивает максимальное давление и поток масла.

Обеспечивает максимальную производительность, но имеет самый высокий расход топлива.

Подходит для работы со скальными породами, тяжелой глиной, мерзлым грунтом и при выполнении сложных операций.

### Режим Н (High Power) / Высокая мощность:

Предназначен для работы со средними и тяжелыми грунтами, обеспечивая хороший баланс между производительностью и расходом топлива.

Двигатель работает на умеренных оборотах, а гидравлическая система обеспечивает достаточное давление и поток масла.

Подходит для большинства стандартных работ, таких как копание, перемещение грунта, погрузка и разгрузка.

### Режим Е (Economy) / Экономичный режим:

Предназначен для работы с легкими грунтами и для выполнения задач, не требующих максимальной мощности.

Двигатель работает на низких оборотах, а гидравлическая система обеспечивает минимально необходимое давление и поток масла.

Обеспечивает минимальный расход топлива, но имеет самую низкую производительность.

Подходит для работы с песком, торфом, при планировании, перемещении легких грузов и для работы на холостом ходу.

### Влияние плотности грунта на выбор режима:

Плотность грунта является одним из ключевых факторов, определяющих необходимую мощность экскаватора и, следовательно, выбор режима работы. Вот как различные типы грунта влияют на этот выбор:

#### Легкий грунт (песок, торф, рыхлый грунт):

Низкая плотность и сопротивление копанию.

Не требует максимальной мощности экскаватора.

**Оптимальный режим:** Е (Economy) или Н (High Power) при необходимости.

**Режим Е** обеспечивает минимальный расход топлива и достаточную производительность.

**Режим Р** не рекомендуется, так как приводит к избыточному усилию, потере точности и неэффективному использованию энергии.

#### Средний грунт (суглинок, глина средней плотности):

Умеренная плотность и сопротивление копанию.

Требует умеренного усилия со стороны экскаватора.

**Оптимальный режим:** Н (High Power).

**Режим Н** обеспечивает хороший баланс между производительностью и расходом топлива.

**Режим Р** может использоваться при работе с более плотными участками.

**Режим Е** может использоваться для выполнения легких задач, таких как перемещение грунта на небольшие расстояния.

**Тяжелый грунт (плотная глина, скальный грунт, мерзлый грунт):**

Высокая плотность и сопротивление копанью.

Требует максимального усилия со стороны экскаватора.

**Оптимальный режим:** Р (Power)

**Режим Р** обеспечивает максимальную мощность и усилие копания.

**Режим Н** может использоваться при работе с менее плотными участками или при выполнении задач, не требующих максимальной мощности.

**Режим Е** не рекомендуется, так как не обеспечит достаточной производительности и может привести к излишнему напряжению на оборудование.

**Очень тяжелый грунт (скала, мерзлота, уплотненный грунт):**

**Режим Р (Power) - Единственный оптимальный выбор:**

**Максимальная мощность:** для работы с очень тяжелым грунтом требуется максимальная мощность двигателя и гидравлической системы. Режим Р является единственным режимом, который может обеспечить необходимое усилие копания и производительность.

**Максимальное усилие копания:** режим Р обеспечивает максимальное давление и поток масла в гидравлической системе, что необходимо для преодоления сопротивления очень тяжелого грунта.

**Максимальные обороты двигателя:** режим Р также поддерживает двигатель на максимальных оборотах, что обеспечивает необходимую мощность.

**Подходит для всех видов очень тяжелого грунта:** независимо от конкретного типа очень тяжелого грунта, режим Р является необходимым для эффективной работы.

**Режим Н (High Power) - Ограниченное применение:**

**Недостаточная мощность:** режим Н может быть недостаточным для эффективной работы с очень тяжелым грунтом.

**Возможность использования только для менее плотных участков:** режим Н можно использовать только для работы с менее плотными участками очень тяжелого грунта, если таковые имеются.

**Риск снижения производительности:** работа в режиме Н с очень тяжелым грунтом может привести к снижению производительности и увеличению времени цикла.

**Перегрузка оборудования:** попытки работать в режиме Н с очень тяжелым грунтом могут привести к перегрузке гидравлической системы и двигателя.

**Режим Е (Economy) - Не подходит:**

**Недостаточная мощность:** режим Е совершенно не подходит для работы с очень тяжелым грунтом.

**производительность:** попытки работы в режиме Е приведут к крайне низкой производительности и излишним усилиям со стороны оборудования.

**Увеличенный износ:** попытки работы в режиме Е с очень тяжелым грунтом могут приводить к ускоренному износу гидравлической системы, двигателя и рабочего оборудования.

#### Основная часть

Одним из примеров экскаватора, который поддерживает различные режимы работы в зависимости от плотности грунта, является гусеничный экскаватор Hitachi ZX330LC-5G (рис.1) [1].

Этот экскаватор оснащен современными технологиями, позволяющими адаптировать его работу к различным условиям. Система автоматического регулирования мощности HIOS IV (Hydraulic Intelligent Operation System) - четвертое поколение передовой системы управления гидравликой, разработанной Hitachi Construction Machinery [2]. Эта система представляет собой сложный программно-аппаратный комплекс, интегрированный в экскаватор, и предназначенный для оптимизации его производительности, экономии топлива, снижения износа и повышения комфорта работы оператора. HIOS IV выходит за рамки простого управления гидравликой, являясь полноценной системой интеллектуального управления экскаватором, основанной на ана-

лизе множества параметров в реальном времени. даёт возможность автоматически переключаться между режимами работы в зависимости от плотности грунта.



Рис. 1. Hitachi ZX330LC-5G

Рассмотрим, как Hitachi ZX330LC-5G может работать в разных режимах:

Основные характеристики Hitachi ZX330LC-5G [3]:

Мощность двигателя: экскаватор оснащен мощным двигателем, который обеспечивает высокую производительность и эффективность работы. Рабочий вес: вес экскаватора составляет около 32-33 тонн, что обеспечивает устойчивость и надежность при выполнении тяжелых работ. Объем ковша: стандартный объем ковша составляет примерно 1.4 - 2.1 кубических метра.

Максимальная глубина копания: до 7,38 метров.

Максимальная высота выгрузки: до 7,14 метров.

**Режимы работы:**

1) Р (Power Mode) - режим максимальной мощности:

2) Е (Economy Mode) - экономичный режим:

3) Н (High Power Mode) - режим высокой мощности (может называться по-другому):

**Факторы, влияющие на производительность:**

**Режим работы:** как мы обсудили, режим Р (максимальная мощность) обеспечивает максимальную производительность, но и максимальный расход топлива. Режим Е (экономичный) снижает производительность ради экономии топлива.

**Плотность грунта:** чем плотнее грунт, тем сложнее его копать, что снижает скорость и объем копания за единицу времени.

**Легкий грунт (рыхлый песок, торф):** 1400 - 1600 кг/м<sup>3</sup>

**Средний грунт (суглинок, супесь):** 1700 - 1900 кг/м<sup>3</sup>

**Тяжелый грунт (глина, плотный суглинок):** 2000 - 2200 кг/м<sup>3</sup>

**Очень тяжелый грунт (скальный грунт):** 2300 кг/м<sup>3</sup> и более

**Квалификация оператора:** опытный оператор может добиться большей производительности, чем менее опытный.

**Система автоматического выбора режима работы экскаватора:** автоматическое переключение между режимами работы в зависимости от плотности грунта позволяет сократить время цикла копания экскаватора, что приводит к большей производительности.

**Этапы цикла и время для каждого грунта:**

Для каждого этапа цикла мы рассмотрим, как плотность и тип грунта влияют на время его выполнения:

**Копание (загрузка ковша):**

**Легкий грунт:** быстрая загрузка, минимальное сопротивление. (5-7 секунд)

**Средний грунт:** умеренное сопротивление, требуется немного больше времени. (7-10 секунд)

**Тяжелый грунт:** значительное сопротивление, требует больше усилий и времени. (10-14 секунд)

**Очень тяжелый грунт:** максимальное сопротивление, может потребовать несколько попыток загрузки. (14-20 секунд)

**Поворот:**

**Все грунты:** зависит больше от угла поворота и скорости платформы, чем от грунта. Будем считать, что для всех типов грунта поворот в среднем занимает (4-6 секунд)

**Разгрузка:**

**Легкий грунт:** быстрая разгрузка, грунт легко высыпается. (2-3 секунды) **Средний грунт:** стандартная разгрузка, грунт высыпается без проблем. (3-4 секунды)

**Тяжелый грунт:** может потребовать встряхивания ковша для полной выгрузки. (4-5 секунд)

**Очень тяжелый грунт:** может быть липким или требовать нескольких попыток разгрузки. (5-7 секунд)

**Возврат:**

**Все грунты:** зависит больше от расстояния возврата и скорости движения стрелы. Будем считать, что для всех типов грунта возврат в среднем занимает (3-5 секунд)

**Расчет общего времени цикла при автоматической системе:**

Теперь сложим время каждого этапа (возьмем средние значения) для каждого типа грунта и получим приблизительное время цикла табл. 1.

Таблица 1

Время цикла для каждого типа грунта

Тип грунта	Копание (сек)	Поворот (сек)	Разгрузка (сек)	Возврат (сек)	Общее время цикла (сек)
Легкий	6	5	2,5	4	17,5
Средний	8,5	5	3,5	4	21
Тяжелый	12	5	4,5	4	25,5
Очень тяжелый	17	5	6	4	32

**Время цикла в разных режимах:**

Учитывая, что режимы работы влияют на скорость гидравлической системы, мы можем скорректировать время цикла для каждого режима (табл. 2):

**Р (Power) режим:** обычно ускоряет цикл на 10-15%.

**Н (High power) режим:** ускоряет цикл примерно на 5-10%.

**Е (Economy) режим:** может замедлить цикл на 10-15%.

Таблица 2

Приблизительное время цикла с учетом режимов

Тип грунта	Р режим (сек)	Н режим (сек)	Е режим (сек)
Легкий	15	16,5	19,5
Средний	18	20	23
Тяжелый	22	24	28
Очень тяжелый	27	30	36

Предположим, что наш оператор достаточно опытный, тогда время цикла для различных режимов работы увеличиться на 3-4 секунды (табл. 3).

Таблица 3

Время цикла при выборе режима оператором

Тип грунта	Р режим (сек)	Н режим (сек)	Е режим (сек)
Легкий	18	19,5	22,5
Средний	21	23	26
Тяжелый	26	28	32
Очень тяжелый	31	34	40

**Коэффициент наполнения ковша** - отношение фактического объема грунта в ковше к его номинальному объему:

**Легкий грунт:** 1,1-1,3

**Средний грунт:** 0,9-1,1

**Тяжелый грунт:** 0,8-0,9

**Очень тяжелый грунт:** 0,75-0,8

Рассчитаем производительность экскаватора Hitachi ZX330LC-5G

Для оценки производительности (табл. 4, 5, рис. 2) мы будем использовать следующую формулу [4, 5]:

$$P = (3600 / T_{цикл}) \cdot Q \cdot K_n \cdot K$$

Q - объем ковша для Hitachi ZX330LC-5G это примерно 1,4-2,1 м³.

Возьмем среднее значение – 1,75 м³;

T<sub>цикл</sub> - время цикла сек;

K - коэффициент использования рабочего времени (обычно 0,7-0,9). Он учитывает время, потраченное на перерывы, обслуживание и т.д. Возьмем среднее значение 0,8;

K<sub>n</sub> - коэффициент наполнения ковша.

Таблица 4

Расчеты производительности при HIOS IV

Режим	Тип грунта	Плотность (кг/м³)	Циклов/час	K <sub>n</sub>	K	Производительность (м³/ч)
Р	Легкий	1500	240	1,3	0,8	437
Р	Средний	1800	200	1,1	0,8	308
Р	Тяжелый	2100	163	0,9	0,8	205
Р	Очень тяжелый	2300	133	0,8	0,8	149
Н	Легкий	1500	218	1,2	0,8	366
Н	Средний	1800	180	1,0	0,8	252
Н	Тяжелый	2100	150	0,85	0,8	179
Н	Очень тяжелый	2300	120	0,775	0,8	130
Е	Легкий	1500	184	1,1	0,8	283
Е	Средний	1800	156	0,9	0,8	197
Е	Тяжелый	2100	128	0,8	0,8	143
Е	Очень тяжелый	2300	100	0,75	0,8	105

Таблица 5

Расчеты производительности при выборе режима оператором

Режим	Тип грунта	Плотность (кг/м³)	Циклов/час	K <sub>n</sub>	K	Производительность (м³/ч)
Р	Легкий	1500	200	1,3	0,8	364
Р	Средний	1800	171	1,1	0,8	263
Р	Тяжелый	2100	138	0,9	0,8	174
Р	Очень тяжелый	2300	116	0,8	0,8	130
Н	Легкий	1500	184	1,2	0,8	309
Н	Средний	1800	156	1,0	0,8	218
Н	Тяжелый	2100	128	0,85	0,8	152
Н	Очень тяжелый	2300	105	0,775	0,8	114
Е	Легкий	1500	160	1,1	0,8	246
Е	Средний	1800	138	0,9	0,8	174
Е	Тяжелый	2100	112	0,8	0,8	125
Е	Очень тяжелый	2300	90	0,75	0,8	95

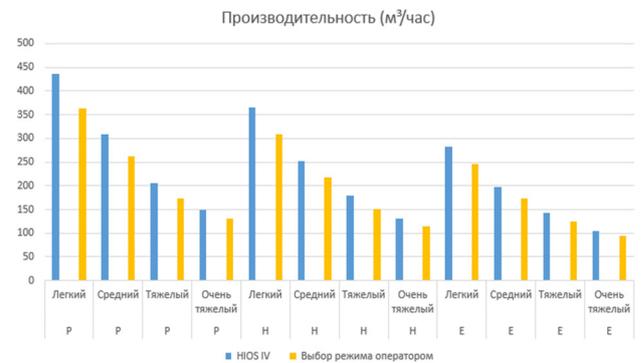


Рис. 2. Зависимость производительности от режимов работы

С помощью данных расчётов можно сделать вывод, что с помощью системы HIOS IV производительность экскаватора больше на 12-17%.

**Расход топлива**

Наличие системы HIOS IV может снизить расход топлива на 10-20% по сравнению с машинами без такой системы. Эта система автоматически переключает режимы работы, оптимизирует работу гидравлики и двигателя, что способствует более экономичному использованию топлива. Расход топлива экскаватора Hitachi ZX330LC-5G находится в диапазоне от 15 до 30 литров в час, в зависимости от условий работы.

Возьмем среднюю экономию топлива – 15% и средний расход топлива – 22,5 л/час. Тогда средняя экономия топлива составит:

$$22,5 - 0,15 \approx 3,5 \text{ л/час.}$$

Таким образом, с системой HIOS IV расход топлива в среднем составит 19 л/час (рис. 3).



Рис. 3. Экономия топлива

Рекомендации по выбору режимов для различных типов грунта  
**Легкий грунт**

**Рекомендованный режим - E (Economy).** Обеспечивает достаточную мощность и минимальный расход топлива.

H (High Power): можно использовать при необходимости большей производительности или при выполнении операций, требующих большей скорости движений, например, погрузке в самосвалы, или же при работе с влажными грунтами.

P (Power): не рекомендуется использовать данный режим, так как он приводит к избыточному усилию, потере точности и перерасходу топлива, также может вызвать перегрузку гидравлической системы.

**Средний грунт**

**Рекомендованный режим - H (High Power).** Является оптимальным выбором для работы со средним грунтом. Обеспечивает хороший баланс между производительностью и расходом топлива.

P (Power): можно использовать при работе с более плотными участками грунта или при выполнении задач, требующих большей мощности.

E (Economy): можно использовать при работе с менее плотными участками или для выполнения легких задач, таких как перемещение грунта на небольшие расстояния.

**Тяжелый грунт**

**Рекомендованный режим - P (Power):** рекомендуется использовать режим P для обеспечения максимальной мощности, чтобы избежать снижения производительности.

H (High Power): можно использовать только для работы с менее плотными участками или для выполнения задач, не требующих максимальной мощности, также можно использовать при работе с более рыхлыми участками тяжелого грунта или во время погрузочных работ.

E (Economy): не рекомендуется для работы с тяжелым грунтом, так как не обеспечивает достаточной мощности и может привести к снижению производительности и перегрузке оборудования.

**Очень тяжелый грунт**

Единственно **рекомендуемый режим** для работы с очень тяжелым грунтом - P (Power). Обеспечивает максимальную мощность и усилие копания.

H (High Power): использовать нецелесообразно, так как может не обеспечить необходимую мощность и приведет к перегрузке оборудования.

E (Economy): противопоказано к использованию с очень тяжелым грунтом.

#### Заключение

Правильный выбор режима работы экскаватора в зависимости от плотности обрабатываемого грунта является критически важным фактором для обеспечения эффективной, экономичной и безопасной работы на строительной площадке. Игнорирование этого фактора может привести к снижению производительности, перерасходу топлива, преждевременному износу оборудования и, в конечном итоге, к увеличению затрат на выполнение работ.

Плотность грунта – ключевой фактор: Плотность грунта является определяющим фактором при выборе режима работы экскаватора. Различные типы грунта, от рыхлого песка до плотных скальных пород, требуют разного подхода к копанью и перемещению.

Экскаваторы **Hitachi Construction Machinery** оснащаются системой автоматического регулирования мощности **HIOS IV**, которая имеет режимы P (Power), H (High Power) и E (Economy), каждый из которых предназначен для определенного типа работы и плотности грунта. Режим P обеспечивает максимальную мощность, режим H – баланс между мощностью и экономичностью, а режим E – минимальный расход топлива.

#### Литература

1. Экскаватор Hitachi ZX330 URL: [https://www.tradicia-k.ru/desc-technic\\_hitachi/zx330/](https://www.tradicia-k.ru/desc-technic_hitachi/zx330/) (дата обращения: 12.01.2025);
2. Официальный сайт Hitachi Construction Machinery URL: <https://www.hitachicm.com/global/en/> (дата обращения: 12.01.2025);
3. Hitachi ZX330 технические характеристики, описание, обзор URL: <https://exkavator.ru/excapedia/technic/hitachizx330lc-5g> (дата обращения: 12.01.2025);
4. Производительность и режимы работы одноковшовых экскаваторов URL: <https://poznayka.org/s29930t1.html> (дата обращения: 12.01.2025);
5. В.Я. Крикун, В.Г. Манасян. Расчет основных параметров гидравлических экскаваторов с рабочим оборудованием обратная лопата: учебное пособие / В.Я. Крикун, В.Г. Манасян. Первое издание.-М.: АСВ, 2001.-104 с.-ISBN 5-93093-101-1

#### Selecting the excavator operating mode depending on the soil density Agarkov A.M., Gustov D.Yu., Kiselev Yu.A., Novikov D.A.

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)

The efficiency and cost-effectiveness of construction work largely depend on the correct use of specialized equipment. An excavator, as one of the key types of earthmoving equipment, plays an important role in performing various tasks at construction sites. However, to achieve optimal results, it is necessary to understand that the productivity of an excavator directly depends on the correct choice of the operating mode, which in turn must correspond to the density of the processed soil. Soil density is one of the most important parameters that determine the complexity and energy consumption of the digging process. Different types of soil, from loose sand to dense clay and rock, require different approaches to performing work. Incorrect choice of operating mode, whether it is using maximum power for light soil or trying to dig heavy soil in an economical mode, can lead to reduced productivity, excessive fuel consumption, premature wear of equipment and, as a result, to increased costs.

Keywords: excavator, soil density, operating mode, productivity.

#### References

1. Hitachi ZX330 excavator URL: [https://www.tradicia-k.ru/desc-technic\\_hitachi/zx330/](https://www.tradicia-k.ru/desc-technic_hitachi/zx330/) (date of access: 01/12/2025);
2. Official website of Hitachi Construction Machinery URL: <https://www.hitachicm.com/global/en/> (date of access: 12.01.2025);
3. Hitachi ZX330 technical characteristics, description, review URL: <https://exkavator.ru/excapedia/technic/hitachizx330lc-5g> (date of access: 01/12/2025);
4. Productivity and operating modes of single-bucket excavators URL: <https://poznayka.org/s29930t1.html> (date of access: 01/12/2025);
5. V.Ya. Krikun, V.G. Manasyan. Calculation of the main parameters of hydraulic excavators with working equipment reverse shovel: training manual / V.Ya. Krikun, V.G. Manasyan. First edition.-M.: ASV, 2001.-104 p.-ISBN 5-93093-101-1

# Экспресс-оценка угрозы причинения вреда при разливе легковоспламеняющихся жидкостей на производственных и складских объектах

## Андреев Андрей Олегович

канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры НД (в составе УНК ОНД), Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, andreoleg65@mail.ru

## Хрунов Антон Владимирович

Заместитель начальника отдела надзорной деятельности и профилактической работы по городскому округу Чапаевск и муниципальному району Безенчукский управления надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по Тульской области, hrunoff.anton@yandex.ru

## Урядов Андрей Петрович

Заместитель начальника отдела надзорной деятельности и профилактической работы по городскому округу Чапаевск и муниципальному району Безенчукский управления надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по Самарской области, andrei.uryadov@yandex.ru

## Хохлова Алла Юрьевна

канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры НД (в составе УНК ОНД), Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, nil42@rambler.ru

## Шаров Иван Николаевич

канд. техн. наук, начальник кафедры НД (в составе УНК ОНД), Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, sharov-ivan@hotmail.com

Для оценки степени риска причинения вреда охраняемым законом ценностям при проведении контрольных (надзорных) мероприятий (далее – К(Н)М) за соблюдением требований пожарной безопасности инспектору государственного пожарного надзора требуется оценить показатели пожарной опасности технологических процессов, связанных с использованием легковоспламеняющихся жидкостей. Сложность методики определения избыточного давления не позволяет применять их в оперативном режиме в «полевых условиях», то есть при проведении К(Н)М в условиях острого дефицита времени, отсутствия информационного обеспечения, а также соответствующей квалификации должностных лиц. Одним из путей, которые могут решить данную проблему, является разработка экспресс-формул определения показателей пожарной опасности. В настоящей статье показаны результаты разработки экспресс-формул определения избыточного давления взрыва, которые позволяют оценить риск причинения вреда жизни и здоровью людей при разливе легковоспламеняющихся жидкостей и создания аварийной ситуации на производственных и складских объектах в определенный момент времени.

**Ключевые слова:** пожарная опасность, экспресс-оценка, федеральный государственный пожарный надзор, производственные и складские объекты, контрольные (надзорные) мероприятия, избыточное давление взрыва.

Главной целью федерального государственного пожарного надзора является минимизация риска причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям, вызванного нарушениями обязательных требований пожарной безопасности (ст. 1 [2]). При этом под охраняемыми законом ценностями в первую очередь понимаются жизнь и здоровье людей, а также законные интересы (имущественные) граждан и организаций (ст. 5 [2]).

В помещениях, зданиях, сооружениях производственного или складского назначения (далее – производственные объекты), в которых обращаются легковоспламеняющиеся жидкости (далее – ЛВЖ), причинение вреда охраняемым законом ценностям связано с опасными факторами взрыва, который может произойти вследствие пожара (ст. 9 [3]). Для таких производственных объектов требуется их идентификация по взрывопожарной и пожарной опасности (ст. 6.1, 27 [3], ст. 4 [4]). Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности необходима для установления, последующей реализации требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара, а также надзора за исполнением таких требований (п. 1.2 [6]).

Категорирование по взрывопожарной и пожарной опасности помещений с указанием категорий на входных дверях помещений с наружной стороны входит в обязанности руководителя организации, использующей помещение (здание) на законных основаниях (п. 12 [5]). При проведении контрольного (надзорного) мероприятия (далее – К(Н)М) государственный инспектор по пожарному надзору (далее – инспектор ГПН) оценивает обоснованность принятых противопожарных решений с учетом указанной категории.

В отдельных случаях, в том числе при отсутствии категории или при возникновении сомнений в ее правильности требуется оперативное определение категории по взрывопожарной и пожарной опасности.

Ключевым показателем отнесения помещений к категориям А или Б является расчетное избыточное давление взрыва  $\Delta P$ , которое может развиваться в помещении при пожаре пролива ЛВЖ, в случае его превышения величины 5 кПа. Метод определения категорий помещений А и Б установлен сводом правил СП 12.13130.2009 [6], предусматривает ряд последовательных вычислений с использованием около 20 микропоказателей.

Действующие расчетные методики оценки показателей пожарной опасности не могут быть применены инспекторами ГПН в полевых условиях, то есть непосредственно на объекте в ходе К(Н)М, так как требуют высокой квалификации специалистов, значительных трудозатрат, а также средств обработки данных (персональные компьютеры).

Решение этой проблемы заключается в разработке экспресс-методик (экспресс-формул) для определения показателей пожарной опасности, являющихся эквивалентами утвержденных методик.

Авторами Козлачковым В.И., Андреевым А.О., Хохловой А.Ю., Лобаевым И.А., Вечтомовым Д.А., Ягодкой Е.А. были разработаны различные экспресс-методики для определения показателей пожарной опасности: для оценки пожарных рисков при изменении функционального назначения зданий; для определения избыточного давления взрыва на определенный момент времени; для оценки пожарных рисков при осуществлении государственного пожарного надзора; для определения минимального радиуса очистки территории от горючих материалов при проведении электросварочных работ; для оценки воздействия лучистого теплового потока пожара и другие.

Для разработки экспресс-формул были проведены расчеты значений избыточного давления взрыва в помещениях при аварийной ситуации, связанной с разливом легковоспламеняющихся жидкостей, и на

их основании выявлены зависимости избыточного давления взрыва в помещениях от:

- площади разлива (при различных объемах помещения, времени, прошедшего с момента аварии; температурах ЛВЖ, равных температуре воздуха в помещении);

- от объема помещения (при различных значениях времени, прошедшего с момента аварии; температуры ЛВЖ, равной температуре воздуха в помещении);

- от температуры ЛВЖ, равной температуре воздуха в помещении.

Определены зависимости интенсивности испарения легковоспламеняющихся жидкостей от их температуры, равной температуре воздуха в помещении.

Также определены зависимости отношения  $\Delta P/\Delta P_1$ , характеризующего нарастание избыточного давления взрыва, от времени, прошедшего с момента аварии.

Фрагменты выявленных зависимостей представлены на рисунках 1, 2.

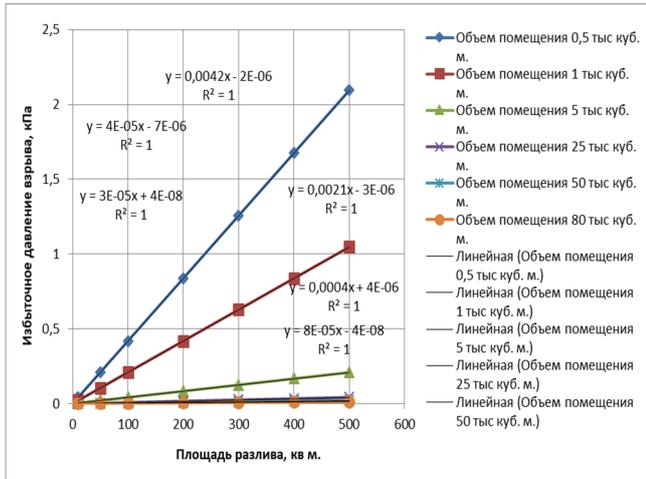


Рисунок 1 - Зависимость избыточного давления взрыва от площади разлива стирола (время прошедшее с момента аварии 400 сек.; температура ЛВЖ, равная температуре воздуха в помещении 20 °С)

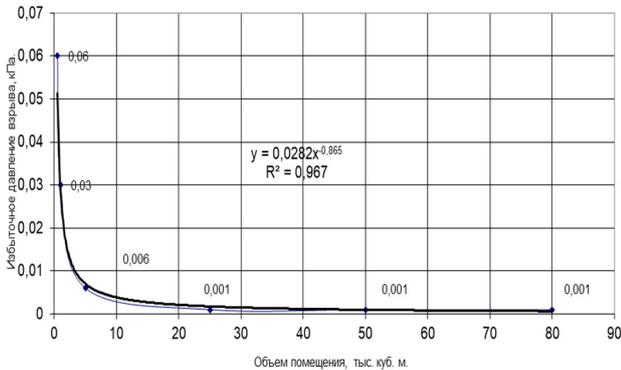


Рисунок 2 - Зависимость избыточного давления взрыва от объема помещения (время, прошедшее с момента аварии изопропилацетата 400 сек.; температура ЛВЖ, равная температуре воздуха в помещении 48 °С)

В результате проведенных исследований были получены экспресс-формулы для определения значения избыточного давления взрыва для легковоспламеняющихся жидкостей: стирола, изопропилацетата, хлорбензола, изобутилового спирта, к - Амилового спирта, бутилацетата.

Для определения значений избыточного давления взрыва в помещениях при аварийной ситуации, связанной с разливом ЛВЖ, был использован следующий алгоритм расчета значений избыточного давления взрыва, который является простым и эффективным инструментом для оценки последствий аварии [7]:

1. Определяется максимальная площадь испарения ( $F_{и}$ , м<sup>2</sup>) разлившейся легковоспламеняющейся жидкости (стирола) по формуле:

$$F_{и} = 1,109 \cdot m,$$

где:  $m$  - масса легковоспламеняющейся жидкости, которая может поступить в помещение, кг.

В дальнейших расчетах следует учитывать, что, если площадь разлива превышает площадь помещения, необходимо принимать площадь разлива равной площади помещения.

2. Определяется время полного испарения ( $\tau_{и}$ , с) разлившейся легковоспламеняющейся жидкости (стирола):

$$\tau_{и} = \frac{m}{F_{и} \cdot (0,0019 t^2 - 0,0419 t + 0,734) \cdot 10^{-4}}$$

где:  $t$  - температура жидкости, равная температуре воздуха в помещении, °С.

3. Определяется значение избыточного давления взрыва ( $\Delta P$ , кПа) в помещении (при аварийной ситуации, связанной с разливом стирола):

$$\Delta P = 1,75 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0,0486 t} \cdot F_{и} \cdot \tau \cdot V^{-1}$$

где:  $\tau$  - время, прошедшее с момента аварии, с;

$V$  - объем помещения, тыс. м<sup>3</sup>.

Следует учитывать, что значение времени, прошедшего с момента аварии, ( $\tau$ ) не должно превышать значения времени полного испарения разлившейся легковоспламеняющейся жидкости ( $\tau_{и}$ ) и значения 3600 секунд.

Результаты дальнейших исследований расширили базу полученных экспресс-формул по различным веществам и материалам, позволяющих определить значение избыточного давления взрыва при аварийной ситуации, связанной с разливом легковоспламеняющихся жидкостей:

- при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости - изопропилацетата:

$$F_{и} = 1,1542 \cdot m,$$

$$\tau_{и} = \frac{m}{F_{и} \cdot (0,011 t^2 - 0,147 t + 4,38) \cdot 10^{-5}}$$

$$\Delta P = 5 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0,055 t} \cdot F_{и} \cdot \tau \cdot V^{-1}$$

- при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости - хлорбензола:

$$F_{и} = 0,9043 \cdot m,$$

$$\tau_{и} = \frac{m}{F_{и} \cdot (0,0033 t^2 - 0,0622 t + 1,1825) \cdot 10^{-5}}$$

$$\Delta P = 2 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0,0481 t} \cdot F_{и} \cdot \tau \cdot V^{-1}$$

- при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости - изобутилового спирта:

$$F_{и} = 1,2444 \cdot m,$$

$$\tau_{и} = \frac{m}{F_{и} \cdot (0,0005 t^2 - 0,0147 t + 0,1989) \cdot 10^{-4}}$$

$$\Delta P = 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0,0612 t} \cdot F_{и} \cdot \tau \cdot V^{-1}$$

- при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости - бутилацетата:

$$F_{и} = 1,133 \cdot m,$$

$$\tau_{и} = \frac{m}{F_{и} \cdot (0,0004 t^2 - 0,009 t + 0,1412) \cdot 10^{-4}}$$

$$\Delta P = 2,75 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0,0554 t} \cdot F_{и} \cdot \tau \cdot V^{-1}$$

- при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости - к - Амилового спирта:

$$F_{и} = 1,233 \cdot m,$$

$$\tau_{и} = \frac{m}{F_{и} \cdot (0,0002 t^2 - 0,0069 t + 0,0831) \cdot 10^{-4}}$$

$$\Delta P = 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0,0771 t} \cdot F_{и} \cdot \tau \cdot V^{-1}$$

Фрагмент таблицы с расчетами значений избыточного давления взрыва в помещениях при аварийной ситуации, связанной с разливом стирола с применением расчетных методик [2] и экспресс-формул представлен в таблице 1.

Значения избыточного давления взрыва при аварийной ситуации, связанной с разливом легковоспламеняющейся жидкости (стирола) по методике, изложенной в СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [12] представлены в столбцах 4, 6, 8, 10, 12 таблицы 1. Значения избыточного давления взрыва при аварийной ситуа-

ции, связанной с разливом легковоспламеняющейся жидкости (стирола) по экспресс-формулам представлены в столбцах 5, 7, 9, 11, 13 таблицы 1.

Таблица 1

Расчеты значений избыточного давления взрыва в помещениях при аварийной ситуации, связанной с разливом стирола

1	2	3	Избыточное давления взрыва в помещениях, на определенный момент времени, прошедший с момента аварии, ΔP, кПа.										
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
34	10	0	0,5	2,72	2,694	8,16	8,082	13,6	13,46	19,04	18,85	24,48	24,24
			1	1,36	1,347	4,08	4,041	6,8	6,735	9,52	9,429	12,24	12,12
			5	0,272	0,269	0,816	0,808	1,36	1,347	1,904	1,886	2,448	2,424
			25	0,054	0,054	0,163	0,162	0,272	0,269	0,381	0,377	0,49	0,485
			50	0,027	0,027	0,082	0,081	0,136	0,135	0,19	0,189	0,245	0,242
80	0,017	0,017	0,051	0,051	0,085	0,084	0,119	0,118	0,153	0,152			

Сравнение значений избыточного давления взрыва в помещениях при аварийной ситуации, связанной с разливом легковоспламеняющихся жидкостей полученных с применением расчетных методик [2] и экспресс-формул, показало их высокую сходимость, что дает основание говорить о возможности использования полученных формул в практической деятельности должностными лицами органов государственного пожарного надзора.

Преимущества экспресс-формул для определения избыточного давления взрыва заключаются в их доступности и простоте использования, а именно:

1. Доступность

Простота в использовании: Экспресс-формулы имеют простую математическую структуру, что позволяет быстро проводить расчеты без сложных математических операций.

Минимальные требования к обучению: Возможность быстрого освоения методики расчета, что особенно важно в экстренных ситуациях, когда требуется оперативное принятие решений.

2. Низкие вычислительные требования

Использование простых устройств: Для выполнения расчетов достаточно использовать инженерный калькулятор. Это позволяет проводить анализ в полевых условиях или в местах, где доступ к мощным компьютерам ограничен.

Мобильность: Возможность проводить расчеты на мобильных устройствах делает процесс более гибким и доступным для сотрудников, выполняющих свои служебные обязанности при проведении контрольных (надзорных) мероприятий.

3. Упрощение процесса анализа рисков.

При применении мер административного наказания, при выявлении обязательности нарушений требований пожарной безопасности возможно необходимо проведение расчетов для того, чтобы доказать, что то или иное нарушение обязательных требований пожарной безопасности ведет к угрозе для жизни и здоровью людей, либо к угрозе имуществу третьих лиц.

4. Снижение вероятности ошибок:

Простота формул уменьшает вероятность ошибок, связанных с использованием сложного программного обеспечения или сложных вычислений.

Экспресс-формулы для оценки избыточного давления взрыва представляют собой мощный инструмент для быстрого и эффективного анализа пожарной опасности в ситуациях, связанных с легковоспламеняющимися жидкостями. Их доступность, простота и низкие вычислительные требования делают их незаменимыми при проведении контрольно-надзорных мероприятий.

Литература

1. Федеральный закон от 31.07.2020 года № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 12.10.2024).

2. Федеральный закон от 31.07.2020 года № 247-ФЗ «Об обязательных требованиях в Российской Федерации». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 12.10.2024).

3. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 12.10.2024).

4. Федеральный закон от 30.12.2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 12.10.2024).

5. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 года № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 12.10.2024).

6. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 12.10.2024).

7. Андреев А.О. Разработка метода оперативной обработки информации при использовании первичных средств пожаротушения. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. – М.: РУДН, 2005. – 277 с.

8. Козлачков В.И. Техническое регулирование в области пожарной безопасности / Академия ГПС МЧС России. - Москва, 2011. - 155 с. - Библи.: 54 назв. - русский. - Деп. в ВИНТИ РАН 05.07.2011 № 325-B2011.

9. Козлачков В.И. Типовая и риск-ориентированная модели надзорной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности. Сравнительный анализ. – М.; Академия ГПС МЧС России, 2016. Деп. в ВИНТИ РАН 10.02.2016 № 31-B2016.

10. Ягодка Е.А., Андреев А.О., Хохлова А.Ю. и др. Оценка пожарных рисков в полевых условиях: учебное пособие / Под общ. ред. Е.А. Ягодки. - М.: КУРС, 2021. - 136 с.

Express assessment of the threat of harm caused by spills of flammable liquids at industrial and warehouse facilities

Andreev A.O., Khrunov A.V., Uryadov A.P., Sharov I.N.

Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia

To assess the degree of risk of causing harm to legally protected assets during control (supervisory) measures (hereinafter referred to as C(S)M) for compliance with fire safety requirements, the state fire supervision inspector must assess the fire hazard indicators of technological processes associated with the use of flammable liquids. The complexity of the method for determining excess pressure does not allow them to be used in real time in the "field", that is, when conducting C(S)M in conditions of acute time shortage, lack of information support, as well as the appropriate qualifications of officials. One of the ways that can solve this problem is the development of express formulas for determining fire hazard indicators. This article presents the results of the development of express formulas for determining excess explosion pressure, which allow assessing the risk of harm to human life and health from spills of flammable liquids and the creation of an emergency situation at production and storage facilities at a certain point in time.

Keywords: fire hazard, express assessment, federal state fire supervision, production and storage facilities, control (supervisory) measures, excess explosion pressure.

References

1. Federal Law of July 31, 2020 No. 248-FZ "On State Control (Supervision) and Municipal Control in the Russian Federation". - Access mode: <http://www.consultant.ru> (access date: October 12, 2024).
2. Federal Law of July 31, 2020 No. 247-FZ "On Mandatory Requirements in the Russian Federation". - Access mode: <http://www.consultant.ru> (access date: October 12, 2024).
3. Federal Law of July 22, 2008 No. 123-FZ "Technical Regulations on Fire Safety Requirements". - Access mode: <http://www.consultant.ru> (access date: October 12, 2024).
4. Federal Law of 30.12.2009 No. 384-FZ "Technical Regulations on the Safety of Buildings and Structures". - Access mode: <http://www.consultant.ru> (date of access: 12.10.2024).
5. RF Government Resolution of 16.09.2020 No. 1479 "On approval of the Fire Safety Rules in the Russian Federation". - Access mode: <http://www.consultant.ru> (date of access: 12.10.2024).
6. SP 12.13130.2009 "Definition of categories of premises, buildings and outdoor installations based on explosion and fire hazard". - Access mode: <http://www.consultant.ru> (date of access: 12.10.2024).
7. Andreev A.O. Development of a method for operational processing of information when using primary fire extinguishing equipment. Dissertation for the degree of candidate of technical sciences. – М.: РУДН, 2005. – 277 p.
8. Kozlachkov V.I. Technical regulation in the field of fire safety / Academy of the GPS EMERCOM of Russia. - Moscow, 2011. - 155 p. - Bibl.: 54 titles - Russian. - Dep. to VINITI RAS 05.07.2011 No. 325-B2011.
9. Kozlachkov V.I. Standard and risk-oriented models of supervisory activities in the field of fire safety. Comparative analysis. – М.; Academy of the GPS EMERCOM of Russia, 2016. Dep. in VINITI RAS 10.02.2016 No. 31-B2016.
10. Yagodka E.A., Andreev A.O., Khokhlova A.Yu. et al. Fire risk assessment in the field: a tutorial / Under the general editorship of E.A. Yagodka. - М.: KURS, 2021. - 136 p.

# Идентификация вещественного состава минералов биогеоценозов Южного Урала на основе метода замедленной флуоресценции

**Горшенина Екатерина Леонидовна**  
аспирант, Оренбургский государственный университет

**Савченкова Екатерина Эрнстовна**  
аспирант, Оренбургский государственный университет

**Байтелова Алина Ивановна**  
аспирант, Оренбургский государственный университет

В статье рассматриваются результаты влияния прокаливания почв при температурах 200 °С, 400 °С, 600 °С и 800 °С на содержание гумуса и рН солевого по профилям различных типов биогеоценозов степной зоны южного Урала для контрольных и опытных образцов. Проведено исследование динамики замедленной флуоресценции почв, в результате установлено, что для всех биогеоценозов по глубине залегания почв и условиям термической обработки сохраняется экспоненциальный закон затухания флуоресценции. Установленные закономерности позволяют рекомендовать метод замедленной флуоресценции почв и почвенных пород для идентификации вещественного состава минералов почв.

**Ключевые слова:** агрохимический показатель, прокаливание почв, метод замедленной флуоресценции.

Многие сельскохозяйственные культуры, такие как зерновые, картофель, овощи и фрукты, зависят от плодородия почв, их способности удерживать питательные вещества и обеспечивать рост и развитие растений. Однако, в последние десятилетия наблюдается снижение плодородия почвы, вызванное как факторами естественного происхождения, так и антропогенными воздействиями [1].

Решение этой проблемы требует комплексного подхода. В первую очередь, необходимо обеспечить надлежащее использование удобрений, которые могут улучшить качество почв и способствовать их восстановлению. В этом случае, важно использовать органические удобрения, такие как компост, перегной, и другие составы, которые естественным образом обогащают почвы питательными веществами.

Также, необходимо учитывать экологические условия почв, чтобы не нарушить баланс экосистемы. Внесение удобрений, особенно фосфатов, может привести к изменению экологического равновесия и нарушению биоразнообразия. Поэтому, необходимо соблюдать строгие экологические стандарты при использовании удобрений, а также контролировать их количество и частоту применения.

В целом, восстановление плодородия почв является важной задачей, требующей комплексного подхода. Необходимы научные исследования, разработка новых методов и средств, а также регулирование экологических условий, чтобы предотвратить их негативное воздействие на окружающую среду и сельскохозяйственные культуры.

Южный Урал, с его разнообразными ландшафтами и уникальными экосистемами, является одним из самых интересных регионов для исследования и изучения почвенных типов. Биогеоценозы, характерные для этого региона, включают в себя тёмно-каштановую почву, чернозём обыкновенный, чернозём южный и чернозём типичный.

Тёмно-каштановая почва – это одна из наиболее распространённых почвенных групп на Южном Урале. Она характеризуется плотным слоем гумуса, образованного органическим материалом и наличием каменных включений. Тёмно-каштановая почва обладает хорошей воздухопроницаемостью и водопроницаемостью, что позволяет ей сохранять влагу и обеспечивать благоприятные условия для роста растений.

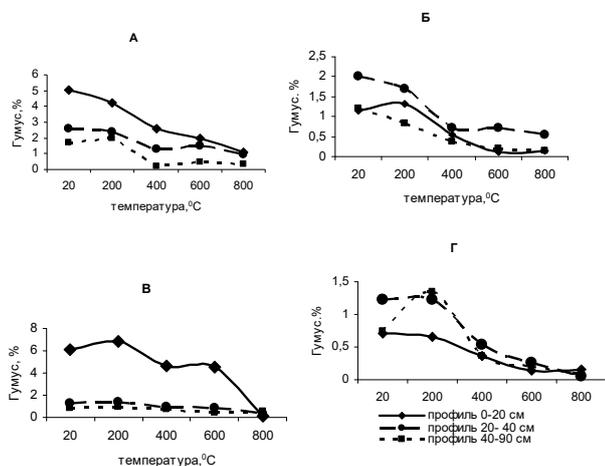
Чернозём обыкновенный – это почвенный тип, который распространён в большинстве регионов Евразии. Он характеризуется наличием органических веществ и каменных включений. Чернозём южный – это особая почвенная группа, которая встречается на Южном Урале. Он имеет более плотный и компактный состав. Чернозём типичный – это почвенный тип, который распространён в степной зоне в связи с его географическим положением. Чернозём типичный обладает хорошей воздухо- и водо- проницаемостью, что делает его подходящим для выращивания различных растений.

Таким образом, выбор биогеоценозов на Южном Урале представляет большой интерес для исследования почвенных типов. Разнообразие почвенных типов позволяет определить особенности почвенных экосистем и их влияние на жизнедеятельность растений. Эти данные могут быть использованы для разработки более эффективных методов сельского хозяйства и охраны окружающей среды. Южный Урал, с его разнообразными ландшафтами и уникальными экосистемами, является одним из самых интересных регионов для исследования и изучения почвенных типов. Биогеоценозы, характерные для этого региона, включают в себя тёмно-каштановую почву, чернозём обыкновенный, чернозём южный и чернозём типичный.

На территории, подлежащей обследованию, выбирали площадки с однородным почвенным покровом. С выбранной площадки отбирали смешанный образец почвы, состоящий из пяти точечных проб, взятых по методу конверта. Пробы отбирали почвенным буром по профилям 0-20 см; 20-40 см; 40-90 см. Опытные пробы почв подвергались прокаливанию до различных температур (200 °С, 400 °С, 600 °С и 800 °С) [1].

По результатам агрохимического анализа и статистической обработки результатов были построены графики влияния температур прокаливании на содержание органического вещества - гумуса в почвах, представленные на рисунке 1.

На графиках рисунка 1 видно, что для обследованных почв в профиле 40 - 90 см контрольные образцы всех биогеоценозов являются базовой породой, поскольку гумуса содержат около 1 % и менее. У чернозёма южного и тёмно-каштановой почвы в профиле 0 - 20 см по содержанию гумуса находятся у нижней допустимой границы.



А – чернозём обыкновенный; Б – чернозём южный; В – чернозём типичный; Г – тёмно-каштановая почва.

Рисунок 1 - Выгорание гумуса при прокаливании почв

Известно, что прокаливанию почвы при 200 - 400 °C приводит к обезвоживанию, частичному обугливанию органического вещества [2, 3]. В интервале температур 400 - 600 °C органическое вещество выгорает. После прокаливании при температуре 800 °C гумус в образцах практически отсутствует. Графики на рисунке 1 подтверждают, что с увеличением температур прокаливанию органическое вещество выгорает и остаётся только базовая порода почвы.

В таблице 1 приведены результаты влияния температуры прокаливании на pH солевой по глубине залегания различных типов почв.

Таблица 1  
Показатели pH солевой почве степной зоны Южного Урала от температуры прокаливания

Почва	Профиль, см	pH солевой				
		t, °C				
		20	200	400	600	800
Чернозем обыкновенный	0-20	6,3	5,9	7,4	7,9	9,7
	20-40	6,4	6,5	8,0	7,6	8,9
	40-90	6,6	6,0	6,37	7,2	8,1
Чернозем южный	0-20	5,9	6,0	6,9	6,9	7,1
	20-40	6,2	6,1	7,0	6,8	8,0
	40-90	6,0	6,5	6,4	6,4	10,0
Чернозем типичный	0-20	7,3	7,0	7,9	8,3	11,7
	20-40	7,9	7,7	7,6	8,4	12,0
	40-90	8,2	7,6	7,8	8,4	10,8
Тёмно-каштановая почва	0-20	7,4	7,5	7,8	7,8	7,9
	20-40	6,1	6,1	8,2	7,8	7,6
	40-90	6,0	5,9	7,3	6,9	7,2

Надо отметить, что с увеличением температурного режима до 800 °C среда становится слабощелочной и щелочной с показателями pH = 8 - 11.

Содержание плотного остатка изменяется у исследуемых типов почв однотипно. В интервале температур 200 - 400 °C происходит повышение, при прокаливании при 600 °C и 800 °C содержание плотного остатка снижается.

Исследования замедленной флуоресценции почв проб биогеоценозов степной зоны Южного Урала проводились на высокочувствительной установке [4]. Образцы почвы помещали в специальную камеру

установки которая не пропускает свет, выдерживали в темноте в течение 5 минут, затем облучали световым импульсом мощностью 19 Вт длительностью 10 мс, и через каждые 3 секунды регистрировали число импульсов замедленной флуоресценции. Перед началом измерений снимали показания фонового излучения. Результаты усредняли по пяти измерениям. Для статистической обработки экспериментальных данных по замедленной флуоресценции использовали пакет математических программ Statistica 6.0. Пакет Statistica 6.0 является мощным инструментом для анализа данных и статистического анализа. Он позволяет быстро и эффективно обрабатывать большие объёмы данных, создавать сложные статистические модели и создавать наглядные графики для визуализации результатов анализа. Определялось среднее значение, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициенты парной корреляции. Данные эксперимента подвергались регрессионному анализу с коэффициентами корреляции выше 0,9. В результате исследования динамики замедленной флуоресценции биогеоценозов установлено, что для всех типов почв по различной глубине и условиям прокаливанию сохраняется экспоненциальный закон затухания флуоресценции.

Статистическую обработку данных провели по уравнению регрессии экспоненциального вида по методу Левенберга-Макравта.

Были получены зависимости следующего вида (погрешность аппроксимации не превышала 3 %):

$$N = N_0 e^{-\lambda t},$$

где  $\lambda$  - коэффициент затухания, характеризующий скорость затухания флуоресценции;

$N_0$  - начальная (максимальная  $N_{max}$ ) интенсивность свечения.

В таблице 2 представлены сводные параметры кинетики замедленной флуоресценции для различных типов почв по профилям после их прокаливании.

Таблица 2  
Изменение интенсивности свечения  $N_0$  и коэффициента затухания  $\lambda$  флуоресценции почв от термической обработки (t, °C)

Почва	Глубина залегания образца, см	$N_0 \cdot 10^4$ , импульсы					$\lambda$ , с <sup>-1</sup>				
		t, °C					t, °C				
		20	200	400	600	800	20	200	400	600	800
Чернозем обыкновенный (ч.о.)	0-20	4,1	14,8	14,2	29,5	36,2	0,3	0,5	0,5	0,4	0,3
	20-40	1,7	1,9	1,5	3,3	6,7	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3
	40-90	4,4	4,8	2,9	4,9	7,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Чернозем южный (ч.ю.)	0-20	3,5	5,7	14,7	12,4	12,7	0,4	0,8	0,6	0,5	0,5
	20-40	5,1	3,6	3,2	7,7	6,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	40-90	6,1	7,8	2,4	4,1	7,3	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6
Чернозем типичный (ч.т.)	0-20	5,7	12,0	6,2	8,6	16,0	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
	20-40	11,1	11,6	14,3	11,2	10,2	0,7	1,2	0,5	0,3	0,3
	40-90	7,1	8,2	15,4	15,7	7,6	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3
Тёмно-каштановая почва (т.к.)	0-20	6,5	3,5	9,1	18,7	16,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,2
	20-40	5,6	9,4	12,1	22,1	20,1	0,4	1,4	1,0	0,4	0,4
	40-90	0,1	0,2	1,6	8,3	17,8	0,3	0,5	0,5	0,3	0,4

Из данных таблицы 2 видно, что максимальные интенсивности свечения и коэффициенты затухания флуоресценции почв, как в исходном состоянии, так и после прокаливании, различаются. При этом установлена общая закономерность для биогеоценозов по глубине профиля: прокаливанию при температуре 800 °C увеличивает максимальную интенсивность свечения, но уменьшает коэффициент затухания замедленной флуоресценции по сравнению с контрольными образцами. Происходят колебания интенсивности свечения при прокаливании почвы в диапазоне температур от 200 °C до 600 °C и повышается

коэффициент затухания, что свидетельствует об увеличении тушения флуоресценции.

Сопоставив сведения о влиянии температур прокаливания на органо-минеральный состав исследуемых почв с результатами их флуоресценции, приходим к следующим выводам.

В исходном состоянии почв максимальная интенсивность свечения флуоресценции выстраивает следующую убывающую последовательность по профилю 0-20 см:  $N_{0т.к.} > N_{0ч.т.} > N_{0ч.о.} > N_{0ч.ю.}$  (сокращённые обозначения почв даны в таблице 2). По показателям коэффициентов затухания флуоресценции контрольных образцов почв по глубине 0-20 см (таблица 2) образовался следующий ряд:  $\lambda_{т.к.} \geq \lambda_{ч.т.} > \lambda_{ч.ю.} > \lambda_{ч.о.}$

Режимы температурной обработки меняют показатели флуоресценции почв по профилям следующим образом: коэффициент затухания флуоресценции растёт до 400 °С, что связано с выгоранием гумуса и образованием смолистых веществ. После прокаливании при температурах 600 °С и 800 °С выявлено повышение интенсивности свечения и уменьшению коэффициента затухания, длительность свечения возрастает. При этом, как отмечалось выше, остаётся только базовая порода (минеральная часть почвы).

Максимальные интенсивности свечения  $N_0$  и коэффициенты затухания  $\lambda$  почв на глубине 40 - 90 см после прокаливании при 800 °С изменяется в следующем порядке:

-  $N_{0т.к.} > (N_{0ч.о.} = N_{0ч.ю.} = N_{0ч.т.})$ ;

-  $\lambda_{ч.ю.} > \lambda_{ч.о.} > \lambda_{т.к.} > \lambda_{ч.т.}$

Таким образом, качественный анализ экспериментальных результатов показал, что с ростом температуры прокаливания у всех типов почв показатель  $N_0$  в среднем растёт, а  $\lambda$  проходит через максимум и понижается. Соответственно с ростом температуры прокаливания у всех почв содержание гумуса снижается в результате выгорания, показатель рН возрастает, происходит выщелачивание.

Установленные закономерности позволяют рекомендовать метод замедленной флуоресценции почв и почвенных пород для идентификации вещественного состава минералов почв. Однако предварительно необходимо произвести исследования химического состава минералов.

## Литература

1. Горшенина, Е. Л. Мониторинг геоэкологических особенностей почвенного покрова южного Урала / Е. Л. Горшенина, Е. Э. Савченкова, А. И. Байтелова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки, 2023. - № 10. - С. 7-11.
2. Monitoring of the migratory ability of heavy metals in the soil-plant system / E. Gorshenina, A. Baitelova, N. Rakhimova, L. Bykova, E. Savchenkova // Biointerface Research in Applied Chemistry, 2021. - Vol. 11, Iss. 3. - P. 10351-10357.
3. Orenburg Region soil and vegetation complex pollution risk evaluation / I. V. Efremov, V. A. Solopova, E. L. Gorshenina, N. N. Rakhimova, N. V. Eremina, E. E. Savchenkova, V. A. Litvinov, O. V. Chekmareva // International Journal of Green Pharmacy, 2017. - Vol. 11, Iss. 3. - S487-S493. - 7 с.
4. Савченкова Е.Э., Шарипова М.Н. Замедленная флуоресценция как метод исследования агрохимических показателей почвенного покрова при термической обработке почв // Шаг в науку. 2018. №3. С.121-124.
5. Экологический мониторинг при антропогенном воздействии на естественные агросистемы степной зоны Оренбуржья. / Е. Э. Савченкова, Е. Л. Горшенина, Л. А. Быкова, Н. Н. Рахимова, В. А. Солопова, В. В. Делигирова // Степи Северной Евразии : материалы IX Международ. симпозиума / науч. ред. А. А. Чибилев. - Электрон. дан. - Оренбург : Оренбург. гос. ун-т, 2021. С. 698-701.
6. Горшенина, Е. Л. Миграция подвижных форм тяжелых металлов в почвах Оренбургской области / Е. Л. Горшенина, И. Н. Алферов, Т. А. Некрасова // Экология и развитие общества, 2019. - № 2 (29). - С. 30-32.
7. Orenburg Region soil and vegetation complex pollution risk evaluation / I. V. Efremov, V. A. Solopova, E. L. Gorshenina, N. N. Rakhimova, N. V. Eremina, E. E. Savchenkova, V. A. Litvinov, O. V. Chekmareva // International Journal of Green Pharmacy, 2017. - Vol. 11, Iss. 3. - S487-S493. - 7 с.
8. Вероятностное моделирование процессов взаимодействия компонентов системы почва-растение / Ефремов И. В., Горшенина Е. Л.,

Солопова В. А., Дудоров В. Е., Савченкова Е. Э., Литвинов В. А. // В мире научных открытий, 2015. - № 12.2 (72). - С. 410-428. - 19 с.

9. Интегральная характеристика миграции тяжелых металлов в биогеоценозах Южного Урала / Ефремов И. В., Горшенина Е. Л., Савченкова Е. Э., Чернова О. Н., Литвинов В. А. // Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации : сб. материалов Междунар. науч. конф., посвящ. 60-летию Оренбург. гос. ун-та, 15-17 сент. 2015 г. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т"; М-во образования Оренбург. обл.; [гл. ред. С. Н. Летуа]. - Электрон. дан. - Оренбург : Университет, 2015. - Ч. 4. - С. 113-116. - 4 с.

10. Комплексная оценка миграционной способности и риска загрязнения тяжёлыми металлами компонентов почвенно-растительных систем / Ефремов И. В., Горшенина Е. Л., Солопова В. А., Рахимова Н. Н., Рябых Е. И., Чернова О. Н. // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. - № 13. - С. 133-137. - 5 с.

11. Musacchio A., Re V., Mas-Pla J., Sacchi E. EU Nitrates Directive, from theory to practice: Environmental effectiveness and influence of regional governance on its performance // Ambio. 2020. V. 49. P. 504-516.

12. Данченко Н.Н., Артемьева З.С., Колягин Ю.Г., Когут Б.М. Сравнительный анализ гумусовых веществ и органического вещества физических фракций чернозёма типичного // Почвоведение. 2022. № 10. С. 1241-1254.

## Identification of the material composition of minerals of biogeocenosis of the southern urals based on the method of delayed fluorescence

Gorshenina E.L., Savchenkova E.E., Baitelova A.I.

Orenburg State University

The article considers the results of the influence of soil calcination at temperatures of 200 °C, 400 °C, 600 °C and 800 °C on the humus content and salt pH along the profiles of various types of biogeocenoses in the steppe zone of the southern Urals for control and experimental samples. A study of the dynamics of delayed soil fluorescence was conducted, as a result it was found that for all biogeocenoses, the exponential law of fluorescence decay is preserved according to the depth of soil occurrence and heat treatment conditions. The established patterns allow us to recommend the method of delayed fluorescence of soils and soil rocks for identifying the material composition of soil minerals.

Keywords: agrochemical indicator, soil calcination, delayed fluorescence method.

## References

1. Gorshenina, E. L. Monitoring of geoeological features of the soil cover of the Southern Urals / E. L. Gorshenina, E. E. Savchenkova, A. I. Baitelova // Modern science: current problems of theory and practice. Series: natural and technical sciences, 2023. - No. 10. - P. 7-11.
2. Monitoring of the migratory ability of heavy metals in the soil-plant system / E. Gorshenina, A. Baitelova, N. Rakhimova, L. Bykova, E. Savchenkova // Biointerface Research in Applied Chemistry, 2021. - Vol. 11, Iss. 3. - P. 10351-10357.
3. Orenburg Region soil and vegetation complex pollution risk evaluation / I. V. Efremov, V. A. Solopova, E. L. Gorshenina, N. N. Rakhimova, N. V. Eremina, E. E. Savchenkova, V. A. Litvinov, O. V. Chekmareva // International Journal of Green Pharmacy, 2017. - Vol. 11, Iss. 3. - S487-S493. - 7 p.
4. Savchenkova E.E., Sharipova M.N. Delayed fluorescence as a method for studying agrochemical indicators of soil cover during thermal treatment of soils // Step into Science. 2018. No. 3. P. 121-124.
5. Environmental monitoring under anthropogenic impact on natural agrosystems of the steppe zone of the Orenburg region. / E. E. Savchenkova, E. L. Gorshenina, L. A. Bykova, N. N. Rakhimova, V. A. Solopova, V. V. Deligrova // Steppes of Northern Eurasia: Proc. of the IX International Symposium / scientific ed. A. A. Chibilev. - Electronic data. - Orenburg: Orenburg. state University, 2021. Pp. 698-701.
6. Gorshenina, E. L. Migration of mobile forms of heavy metals in soils of the Orenburg region / E. L. Gorshenina, I. N. Alferov, T. A. Nekrasova // Ecology and development of society, 2019. - No. 2 (29). - Pp. 30-32. 7. Orenburg Region soil and vegetation complex pollution risk evaluation / I. V. Efremov, V. A. Solopova, E. L. Gorshenina, N. N. Rakhimova, N. V. Eremina, E. E. Savchenkova, V. A. Litvinov, O. V. Chekmareva // International Journal of Green Pharmacy, 2017. - Vol. 11, Iss. 3. - S487-S493. - 7 p.
8. Probabilistic modeling of the processes of interaction of components of the soil-plant system / Efremov I. V., Gorshenina E. L., Solopova V. A., Dudorov V. E., Savchenkova E. E., Litvinov V. A. // In the world of scientific discoveries, 2015. - No. 12.2 (72). - P. 410-428. - 19 p. 9. Integral characteristics of heavy metal migration in the biogeocenoses of the Southern Urals / Efremov I. V., Gorshenina E. L., Savchenkova E. E., Chernova O. N., Litvinov V. A. // Science and education: fundamental principles, technologies, innovations: collection of materials of the Int. scientific conf., dedicated to the 60th anniversary of Orenburg. state University, September 15-17, 2015 / Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Federal state budget educational institution of higher prof. education "Orenburg. state University"; Ministry of Education of the Orenburg region; [editor-in-chief S. N. Letuta]. - Electronic data. - Orenburg: University, 2015. - Part 4. - pp. 113-116. - 4 p.
10. Integrated assessment of migration capacity and risk of heavy metal pollution of components of soil-plant systems / Efremov I. V., Gorshenina E. L., Solopova V. A., Rakhimova N. N., Ryabykh E. I., Chernova O. N. // Bulletin of the Orenburg State University, 2015. - No. 13. - P. 133-137. - 5 p.
11. Musacchio A., Re V., Mas-Pla J., Sacchi E. EU Nitrates Directive, from theory to practice: Environmental effectiveness and influence of regional governance on its performance // Ambio. 2020. V. 49. P. 504-516.
12. Danchenko N. N., Artemyeva Z. S., Kolyagin Yu. G., Kogut B. M. Comparative analysis of humic substances and organic matter of physical fractions of typical chernozem // Soil science. 2022. No. 10. P. 1241-1254.

# Определение прочности и модуля упругости пултрузионного стеклопластика при растяжении вдоль и поперек волокон

**Данилов Егор Владимирович**

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедры металлических и деревянных конструкций, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, edanilov@lan.spbgasu.ru

**Посторонко Никита Константинович**

Студент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, nikita.postoronko@yandex.ru

**Трунина Юлия Валерьевна**

Студент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, YUVTrunina@yandex.ru

В данной статье приводится исследование, посвященное определению основных прочностных и упругих характеристик стеклопластика на основе стеклорезинги, стеклоткани и полиэфирной ортофталевой смолы. Испытания проводились по двум методикам, одна из которых представлена в нормативных документах; другая — авторская. Разработка авторской методики обоснована невозможностью применений нормативной, т.к. захват образцов в испытательной машине ненадежный. Новый способ проведения эксперимента позволяет избавиться от проскальзывания между зажимающим устройством машины и материалом. На основании испытаний были получены значения разрушающей нагрузки и графики «нагрузка – деформация», что дало возможность рассчитать предел прочности и модуль упругости. Для разрушения вдоль волокон временная прочность равна 692,935 МПа при коэффициенте вариации 1,75% и средний мгновенный модуль упругости равен 9,78 ГПа. Поперек волокон – 19,926 МПа (при коэффициенте вариации 6,36%) и 2,34 ГПа соответственно. Результаты испытаний возможно использовать при проектировании из стеклопластика данного состава.

**Ключевые слова:** стеклопластик, прочность, модуль упругости, анизотропия, метод испытания.

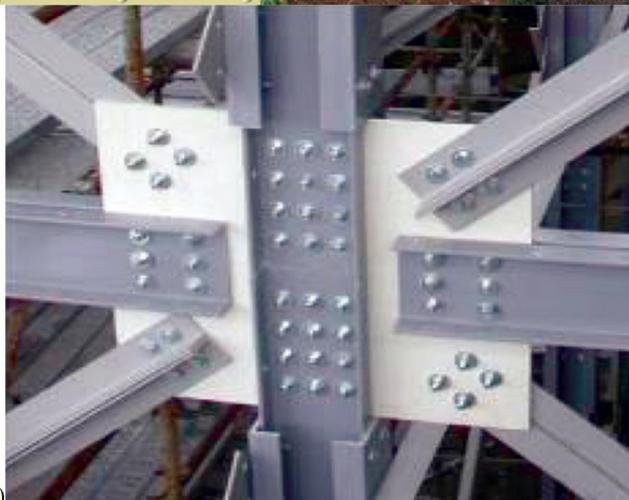
## Введение

С развитием индустриализации и появлением пултрузионной технологии изготовления композиционных материалов, при проектировании всё чаще используется стеклопластик в качестве материала для несущей конструкции [1]. Его высокие прочностные свойства, легкость и биологическая стойкость позволяют широко применять в различных областях строительства. К примеру, в каркасных сооружениях [2-4], автомобильных, железнодорожных мостах и пешеходных путепроводах [5-9] или в узловых соединениях конструкций, в том числе с комбинированием материалов [10-12]. Малая подверженность изменению свойств при колебаниях температуры даёт возможность использования материала в районах Крайнего Севера [13-15]. На рисунках 1а и 1б отображены возведённые сооружения с применением пултрузионного стеклопластика.

а)



б)



**Рисунок 1 - а) Пешеходный мост около остановочного пункта Чертаново, б) Узловое соединение с применением стеклопластиковой фасонки [11]**

Стоит отметить, что стеклопластики помимо различной технологии изготовления могут иметь разный состав, который непосредственно влияет на прочностные и упругие характеристики материала, а также огнестойкость [16-19]. Стеклопластик – материал, состоящий из двух компонентов: стекловолокно, ориентация волокон которого определяет направление анизотропии свойств материала, и матрица, в большинстве своём являющаяся смолой. Варьирование этих элементов в количественной составляющей, а также изменение свойств сырья

приводит к тому, что для каждой новой модификации требуется определение всех механических характеристик.

Одной из таких разновидностей этого композитного материала является стеклопластик с волокнами из щелочестойкого стекловолокна – стеклоровинга с наполнением в 20%, стеклоткани стич мат плотностью 450 г/м<sup>2</sup> с наполнением в 50% и связующего – ненасыщенной полиэфирной ортофталевой смолой с наполнением в 30%, – изготовленные пултрузионным методом. Цель исследования – разработка методики проведения испытаний на растяжение вдоль и поперек волокон для определения прочности и модуля упругости стеклопластика.

### Метод

Испытания на растяжение проводились на двух машинах: универсальная электромеханическая машина Instron-5969 (рисунок 2а) с встроенным экстензометром, позволяющая проводить испытания с нагрузкой до 50 кН, использовалась для определения растяжения поперек волокон и модуля упругости в двух направлениях анизотропии, а сервогидравлическая испытательная машина с компьютерным управлением POWERTEST U-600 (рисунок 2б) с максимально возможным нагружением образцов до 600 кН – для растяжения вдоль волокон. Размеры пластин для растяжения поперек волокон приняты толщиной 10 мм с генеральными размерами 150x20 мм по 5 образцов с постоянной влажностью  $W = 10 \pm 1\%$ . Пластины для растяжения вдоль волокон соответствуют толщине в 10 мм с размерами 250x25 мм по 6 образцов с постоянной влажностью  $W = 10 \pm 1\%$ . В помещении в процессе эксперимента поддерживалась температура  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  и относительная влажность воздуха  $65 \pm 5\%$ .



Рисунок 2 - а) универсальная электромеханическая машина Instron-5969 б) сервогидравлическая испытательная машина с компьютерным управлением WERES U-600

Перед испытаниями для каждого образца выполнялись измерения геометрических размеров. Все измерения проводились после кондиционирования образцов. После этого образцы помещались в машину, закреплялись захватывающим приспособлением и доводились до разрушения или до максимально возможной нагрузки испытательной машины (в случае определения модуля упругости вдоль волокон). По ним построены диаграммы зависимости «Нагрузка-Перемещение», с целью определения максимальной разрушающей нагрузки  $R_{\max}$  и соответствующего перемещения. Для определения прочности поперек волокон и модулей упругости нагружение образцов осуществляли непрерывно действующей нагрузкой со скоростью перемещения нагружающего приспособления 1 мм/мин.

При закреплении образца при растяжении вдоль волокон непосредственно в захватывающий механизм испытательной машины без дополнительных манипуляций, было невозможно доведение до разрушения. Методика проведения испытаний требовала корректировок, так как при достижении нагрузки до 4000 Н происходило выскальзывание образца (рисунок 3) из захватного механизма машины. На одном из этапов решения проблемы проводились испытания с использованием алюминиевых накладок с предварительным сверлением в них и в

образце отверстий под нагели (рисунок 4а), но происходило скалывание (рисунок 4б). Итоговым методом испытания выбран следующий алгоритм:

- 1) образец в местах захвата тщательно ошкуриваются и обезжириваются;
- 2) на подготовленную пластину наносится клей (в данном случае цианоакрилатный) и прикладываются алюминиевые пластины (рисунок 5);
- 3) после полного высыхания и затвердевания клеевого соединения в течение 24 часов производятся испытания с постоянной скоростью нагружения до полного разрушения.



Рисунок 3 - Не доведенный до разрушения из-за проскальзывания образец

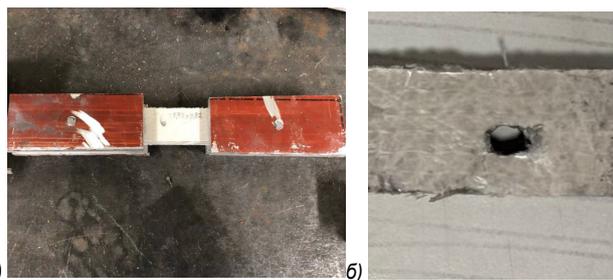


Рисунок 4 - а) образец с использованием алюминиевых накладок с предварительным сверлением в них и в образце отверстий под нагели б) скалывание в гнезде пластины



Рисунок 5 - Образцы с приклеенными алюминиевыми накладками

Для данного вида разрушения была выбрана скорость 5 мм/мин, т.к. на меньшей скорости могло происходить выскальзывание образца. Прочность определялась как отношение максимальной разрушающей нагрузки к площади поперечного сечения. Модуль упругости определялся согласно ГОСТ 11262.1 (подраздел 10.3):

$$E = \frac{\sigma'' - \sigma'}{\varepsilon'' - \varepsilon'} \quad (1)$$

где  $E$  – модуль упругости;

$\epsilon'$  – относительное удлинение в первом участке упругой зоны;  
 $\epsilon''$  – относительное удлинение во втором участке упругой зоны;  
 $\sigma'$  – нормальное напряжение соответственно относительному удлинению в первом участке упругой зоны;  
 $\sigma''$  – нормальное напряжение соответственно относительному удлинению во втором участке упругой зоны.

Деформации принимались согласно перемещению штока машины. Результаты испытания образцов представлены в таблице 1.

### Результаты и обсуждения

Доведенные до разрушения пластины представлены на рисунках 6а и 6б. Вдоль волокон более зацепистый разрыв, тогда как поперек волокон более ровный. На рисунках 7-9 отображены результаты испытаний и характер разрушения образцов. Результаты обработки полученных данных при различных конфигурациях нагружений в таблицах 1.



Рисунок 6 - Образцы после испытаний а) поперек волокон, б) вдоль волокон

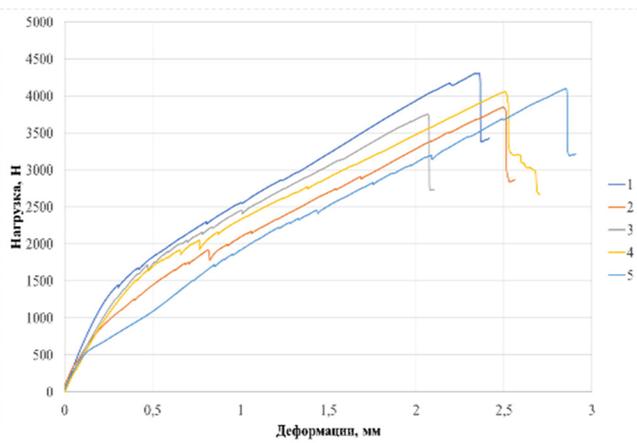


Рисунок 7 - Диаграмма «Нагрузка-деформации» при растяжении поперек волокон

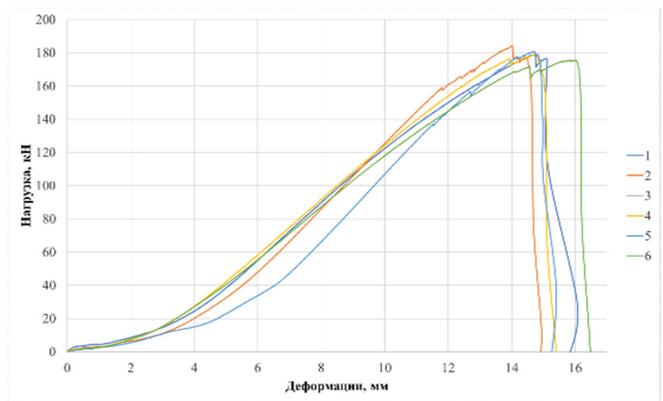


Рисунок 8 - Диаграмма «Нагрузка-деформации» при растяжении вдоль волокон

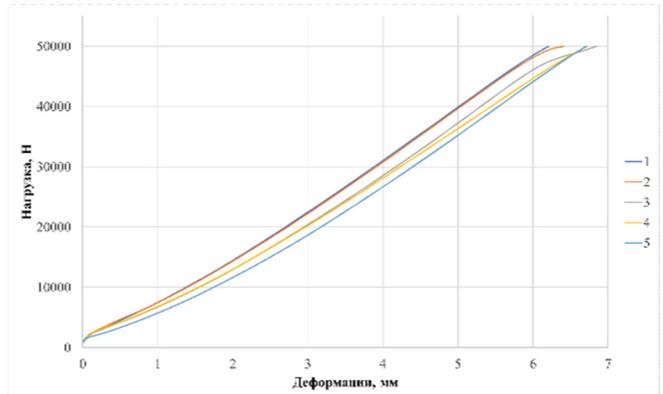


Рисунок 9 - Диаграмма «Нагрузка-деформации» при растяжении вдоль волокон для определения модуля упругости  
 Источник: анализ автора

Как показывают графики 5-7 при растяжении стеклопластиков характерна упругая работа материала в двух направлениях приложения нагрузки. Результаты имеют небольшой разброс, что позволяет сделать вывод о минимальных дефектах материала при изготовлении.

По формуле (1) для растяжения вдоль волокон рассчитаны модули упругости. Для разрушения вдоль волокон  $E_{ср}$  равен 9,78 ГПа, поперек волокон – 2,34 ГПа. Полученные результаты возможно применять в дальнейшем при расчёте конструкций, поскольку согласно первой редакции вновь вводимого свода правил по композитным конструкциям из пултрузионных полимерных профилей прочностные и деформационные характеристики должны быть не ниже приведенных в нем значений.

### Выводы

1. Проведены испытания образцов стеклопластика на растяжение вдоль и поперек волокон при скорости 5 мм/мин и 1 мм/мин соответственно. Разработана методика, позволяющая проводить испытания образцов до разрушения при недостаточном захвате испытательной машины или проскальзывании материала.
2. Получены средние значения временной прочности при растяжении вдоль волокон равное 692,935 МПа и поперек волокон равное 19,926 МПа. Средние мгновенные модули упругости соответственно равны 9,78 и 2,34 ГПа.

### Литература

1. Михайлин, Ю. А. Конструкционные полимерные композиционные материалы. Учебное пособие / Ю. А. Михайлин. – Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2010. – 822 с.
2. Фахрутдинов, А. Э. Несущие конструкции сооружений из пултрузионных стеклопластиковых профилей / А. Э. Фахрутдинов, Д. Н. Арипов // Полимерные композиционные материалы и производственные технологии нового поколения : Материалы II Всероссийской научно-технической конференции, Москва, 30 ноября 2017 года / Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов, 2017. – С. 281-294.

3. Dicuonzo A., Laudiero F., Minghini F., Tullini N. Design and construction of a temporary structure composed by FRP pultruded profiles // Proc., 4<sup>th</sup> Int. Conf. on FRP Composites in Civil Engineering (CICE 08). EMPA, Zurich, Switzerland, 2008.

4. Разработка и экспериментальные исследования конструкций навеса над трибунами из пултрузионных стеклопластиковых профилей / И. Л. Кузнецов, М. А. Салахутдинов, Д. Н. Арипов, А. Э. Фахрутдинов // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2019. – № 9(729). – С. 96-108.

5. Кленин Ю.Г. Применение композиционных материалов для мостовых конструкций: сб. ст. Внедрение опыта прикладных перспективных технологий авиастроения в промышленности и на транспорте / Изд-во ЦАГИ. Москва, 2004. Вып. 3. С. 5-12.

6. Иванов, А. Н. Полимерные композиты в мостостроении / А. Н. Иванов, А. Н. Яшинов // Политранспортные системы : Материалы VIII Международной научно-технической конференции в рамках года науки России - ЕС "Научные проблемы реализации транспортных проектов в Сибири и на Дальнем Востоке", Новосибирск, 20–21 ноября 2014 года. – Новосибирск: Сибирский государственный университет путей сообщения, 2015. – С. 115-120.

7. Короткий, А. С. Применение полимерных композиционных материалов в строительстве мостов / А. С. Короткий, А. Н. Иванов // Интеллектуальный потенциал Сибири : материалы 28-ой Региональной научной студенческой конференции: в 3 частях, Новосибирск, 13–22 мая 2020 года / Под. ред. Соколовой Д.О.. Том Часть 2. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. – С. 381-383.

8. Лебедева, Е. В. Применение пултрузионного стеклопластика в мостостроении / Е. В. Лебедева, Д. Н. Смердов // Химия. Экология. Урбанистика. – 2017. – Т. 2017. – С. 271-274.

9. Adilardi A., Russo S. Innovative design approach to a GFRP pedestrian bridge: Structural aspects, engineering optimization and maintenance // Proc., 15<sup>th</sup> Int. Conf. on Bridge Maintenance, Safety and Management. CRC Press/Balkema, Taylor and Francis Group, Leiden, Netherlands, 2010. Pp. 2455–2459.

10. Зиннуров, Т. А. Сравнительный анализ методик проектирования болтовых соединений стеклопластиковых пултрузионных профилей / Т. А. Зиннуров, С. В. Пермяков // Автомобильные дороги и транспортная инфраструктура. – 2023. – № 2(2). – С. 4-10.

11. Арипов, Д. Н. Несущая способность листовых фасонки из пултрузионного стеклопластика в решетчатых конструкциях / Д. Н. Арипов, И. Л. Кузнецов, М. А. Салахутдинов // Вестник МГСУ. – 2020. – Т. 15, № 8. – С. 1115-1125.

12. Письменный, Н. С. Болто-фрикционные соединения элементов из полимерных композиционных материалов / Н. С. Письменный, А. Н. Иванов // Интеллектуальный потенциал Сибири : 30-я Региональная научная студенческая конференция. Материалы конференции: в 4 частях, Новосибирск, 23–27 мая 2022 года. Том Часть 3. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. – С. 293-296.

13. Попов, С. Н. Перспективы расширения возможностей применения пултрузионных стеклопластиков в строительстве в северных климатических условиях / С. Н. Попов, А. Е. Ушаков, Ю. Г. Кленин // Физико-технические проблемы добычи, транспорта и переработки органического сырья в условиях холодного климата : Сборник трудов III Всероссийской конференции, посвященной 25-летию Института проблем нефти и газа СО РАН, Якутск, 10–13 сентября 2024 года. – Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2024. – С. 225-227.

14. Васильев, С. В. Исследование траверс опор для линий электропередач из пултрузионного стеклопластика / С. В. Васильев, Ю. Ю. Федоров // Механика, ресурс и диагностика материалов и конструкций : Сборник материалов, Екатеринбург, 16–20 мая 2016 года. – Екатеринбург: ИМАШ УрО РАН, 2016. – С. 75.

15. Федоров, Ю. Ю. Разработка и испытания стеклопластиковых траверс высоковольтных ЛЭП в климатических условиях Якутии / Ю. Ю. Федоров, С. В. Васильев // Роль технических наук в развитии общества : Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Кемерово, 06 марта 2017 года. – Кемерово: Общество с

ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр", 2017. – С. 225-227.

16. Патент № 2420542 С2 Российская Федерация, МПК C08J 5/00, C08L 63/00, C08L 63/02. Способ получения огнестойкого связующего для создаваемых в пултрузионном технологическом процессе композиционных материалов, огнестойкое связующее и изделие : № 2009116498/05 : заявл. 04.05.2009 : опубл. 10.06.2011 / А. Е. Ушаков, Ю. Г. Кленин, Т. Г. Сорина [и др.] ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Научно-технологический испытательный центр АпАТЭК-Дубна" (ООО "НТИЦ АпАТЭК-Дубна").

17. Повышение эффективности в производстве композитных пултрузионных профилей с использованием смол Crestapol® 1212 и 1214 // Композитный мир. – 2019. – № 5(86). – С. 28-29.

18. Дин, К. Ц. Исследование процесса подачи наполнителя при изготовлении высоконаполненных пултрузионных изделий / К. Ц. Дин // Интерактивная наука. – 2024. – № 3(89). – С. 48-51.

19. Патент № 2502602 С1 Российская Федерация, МПК В32В 17/04, C03С 27/00, C08G 63/91. Связующее для стеклопластика и пултрузионный профиль из стеклопластика : № 2012137901/04 : заявл. 06.09.2012 : опубл. 27.12.2013 / Е. А. Никулина, В. И. Микушин ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Стеклопластик".

20. Разработка положений расчета конструкций из растянутых элементов пултрузионных профилей / И. Н. Паламарчук, С. В. Скачков, М. О. Онуфриев, А. И. Жигульский // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 2(62). – С. 30.

#### Determination of strength and elastic modulus of pultruded fibreglass plastics in tension along and across the fibres

Danilov E.V., Postoronko N.K., Trunina Yu.V.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

This article presents a research devoted to the determination of the basic strength and elastic characteristics of glass-reinforced plastics based on glass roving, glass fabric and polyester orthofleece resin. The tests were carried out according to two methods, one of which is presented in the normative documents; the other is the author's method. The development of the author's method was justified by the impossibility of using the normative one, because the grip of samples in the testing machine is unreliable. The new way of conducting the experiment allows to get rid of slippage between the clamping device of the machine and the material. Based on the tests, the breaking load values and load-strain plots were obtained, which made it possible to calculate the tensile strength and modulus of elasticity. For fracture along the fibres, the time strength is 692.935 MPa with a coefficient of variation of 1.75% and the average instantaneous modulus of elasticity is 9.78 GPa. Across the fibres - 19.926 MPa (with a variation coefficient of 6.36%) and 2.34 GPa respectively. The test results can be used in the design of fibreglass of this composition.

Keywords: GRP, strength, elastic modulus, anisotropy, test method.

#### References

1. Mikhailin, Yu. A. Structural polymer composite materials. Tutorial / Yu. A. Mikhailin. - St. Petersburg: Scientific foundations and technologies, 2010. - 822 p.
2. Fakhrutdinov, A. E. Load-bearing structures of buildings made of pultruded fibreglass profiles / A. E. Fakhrutdinov, D. N. Aripov // Polymer composite materials and production technologies of the new generation: Proceedings of the II All-Russian Scientific and Technical Conference, Moscow, November 30, 2017 / All-Russian Research Institute of Aviation Materials. - Moscow: All-Russian Research Institute of Aviation Materials, 2017. - P. 281-294.
3. Dicuonzo A., Laudiero F., Minghini F., Tullini N. Design and construction of a temporary structure composed by FRP pultruded profiles // Proc., 4<sup>th</sup> Int. Conf. on FRP Composites in Civil Engineering (CICE 08). EMPA, Zurich, Switzerland, 2008.
4. Development and experimental studies of canopy structures over stands made of pultruded fibreglass profiles / I. L. Kuznetsov, M. A. Salakhutdinov, D. N. Aripov, A. E. Fakhrutdinov // News of higher educational institutions. Construction. - 2019. - No. 9 (729). - P. 96-108.
5. Klenin Yu. G. Application of composite materials for bridge structures: Coll. Art. Implementation of the experience of applied promising technologies of aircraft manufacturing in industry and transport / TsAGI Publishing House. Moscow, 2004. Issue 3. Pp. 5-12.
6. Ivanov, A. N. Polymer composites in bridge construction / A. N. Ivanov, A. N. Yashnov // Polytransport systems: Proceedings of the VIII International Scientific and Technical Conference within the framework of the Russia-EU Year of Science "Scientific Problems of Implementation of Transport Projects in Siberia and the Far East", Novosibirsk, November 20-21, 2014. - Novosibirsk: Siberian State Transport University, 2015. - Pp. 115-120.
7. Korotkiy, A. S. Application of polymer composite materials in bridge construction / A. S. Korotkiy, A. N. Ivanov // Intellectual potential of Siberia: Proceedings of the 28th Regional Scientific Student Conference: in 3 parts, Novosibirsk, May 13-22, 2020 / Ed. Sokolova D.O.. Volume Part 2. - Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University, 2020. - Pp. 381-383.
8. Lebedeva, E.V. Application of pultruded fibreglass in bridge construction / E.V. Lebedeva, D.N. Smerdov // Chemistry. Ecology. Urbanism. - 2017. - Vol. 2017. - Pp. 271-274.
9. Adilardi A., Russo S. Innovative design approach to a GFRP pedestrian bridge: Structural aspects, engineering optimization and maintenance // Proc., 15<sup>th</sup> Int. Conf. on Bridge Maintenance, Safety and Management. CRC Press/Balkema, Taylor and Francis Group, Leiden, Netherlands, 2010. Pp. 2455–2459.

10. Zinnurov, T. A. Comparative analysis of design methods for bolted connections of fiberglass pultruded profiles / T. A. Zinnurov, S. V. Permyakov // Highways and transport infrastructure. - 2023. - No. 2 (2). - P. 4-10.
11. Aripov, D. N. Bearing capacity of sheet fittings made of pultruded fiberglass in lattice structures / D. N. Aripov, I. L. Kuznetsov, M. A. Salakhutdinov // Bulletin of MGSU. - 2020. - Vol. 15, No. 8. - P. 1115-1125.
12. Pismenny, N. S. Bolt-friction connections of elements made of polymer composite materials / N. S. Pismenny, A. N. Ivanov // Intellectual potential of Siberia: 30th Regional scientific student conference. Conference materials: in 4 parts, Novosibirsk, May 23–27, 2022. Volume Part 3. – Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University, 2022. – P. 293–296.
13. Popov, S. N. Prospects for expanding the possibilities of using pultruded fiberglass in construction in northern climatic conditions / S. N. Popov, A. E. Ushakov, Yu. G. Klenin // Physical and technical problems of extraction, transport and processing of organic raw materials in cold climates: Collection of papers of the III All-Russian conference dedicated to the 25th anniversary of the Institute of Oil and Gas Problems SB RAS, Yakutsk, September 10-13, 2024. - Kirov: Interregional Center for Innovative Technologies in Education, 2024. - P. 225-227.
14. Vasiliev, S. V. Study of crossarms of supports for power transmission lines made of pultruded fiberglass / S. V. Vasiliev, Yu. Yu. Fedorov // Mechanics, resource and diagnostics of materials and structures: Collection of materials, Yekaterinburg, May 16-20, 2016. – Yekaterinburg: IMASH UB RAS, 2016. – P. 75.
15. Fedorov, Yu. Yu. Development and testing of fiberglass crossarms for high-voltage power transmission lines in the climatic conditions of Yakutia / Yu. Yu. Fedorov, S. V. Vasiliev // The role of technical sciences in the development of society: Collection of materials of the II International scientific and practical conference, Kemerovo, March 06, 2017. – Kemerovo: Limited Liability Company "West Siberian Research Center", 2017. – P. 225-227.
16. Patent No. 2420542 C2 Russian Federation, IPC C08J 5/00, C08L 63/00, C08L 63/02. Method for producing a fire-resistant binder for composite materials created in the pultrusion process

# Теория прогнозирования ресурса тракторов на основе перевода их диагностических показателей в безразмерную величину

**Кузнецова Эмилия Васильевна**  
старший преподаватель кафедры «Технические дисциплины, Региональный институт бизнеса и управления, Dizel.diagram@mail.ru,

**Юхин Иван Александрович**  
д.т.н, профессор, заведующий кафедрой «Автотракторная техника и теплоэнергетика», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**Горохов Александр Анатольевич**  
директор, АвтоПодбор «Golden key», sanyazanyat@gmail.com

В статье выведены теоретические формулы по прогнозированию ресурса тракторов на основе перевода диагностических показателей в безразмерную величину от 0 до 9 баллов. Разработанные формулы при диагностировании технического состояния тракторов позволяют определить предельное значения ресурса, при достижении, котором хотя бы один диагностический показатель выйдет за рамки нормативно – технической документации.

**Ключевые слова:** прогнозирование, ресурс, трактор, диагностические показатели, безразмерная величина, техническое состояние.

Приоритетным направлением прогнозирования ресурса тракторов от начала эксплуатации или её возобновления после капитального ремонта до наступления предельного состояния является закон случайных функций (кривая нормального распределения случайной величины) [41]. В силу случайного характера процесса изнашивания сопряжённых деталей (например: двигателей), изменение диагностических показателей аппроксимируют степенной функцией. Степенная функция обладает универсальностью, а диагностические показатели имеют четкий физический смысл, что объясняется широким использованием в теории прогнозирования ресурса. Для определения ресурса необходимо знать значения диагностических показателей к моменту времени. Значение диагностических показателей к определённому моменту наработки (пробег) определяется по формуле:

$$U(t) = V_c \cdot t^\alpha + z \quad (1.1)$$

$V_c$  – интенсивность изменения диагностических показателей.

$t$  – наработка (пробег).

$\alpha$  – степень изменения диагностического показателя ( $\alpha = 1$  – прямая линия;  $\alpha > 1$  – линия выпуклая вверх;  $\alpha < 1$  – линия выпуклая вниз).

$z$  – начальное значение диагностического показателя в рамках нормативно – технической документации.

Прогнозирование ресурса по среднему статистическому показателю в рамках нормативно – технической документации, который применяют, когда отсутствует диагностическая информация о степени изменения диагностического показателя конкретного технического объекта в процессе его эксплуатации. Допустимое изменение диагностических показателей определяют с помощью допустимых износов сопряжённых деталей согласно конструкторской документации [164]. Оптимизация допустимой величины среднего статистического показателя производят с помощью номограмм. Средний статистический показатель определяется по формуле:

$$U(D) = \begin{cases} 0 \leq D \leq D_{пр} \\ A \cdot Q(D) + C \cdot [1 - Q(D)] \\ t_\phi(D) \end{cases} \quad (1.2)$$

$D$  – допустимый износ деталей согласно конструкторской документации.

$D_{пр}$  – предельный износ, характеризующий замену сопряжённых деталей.

$Q(D)$  – вероятность отказа технического объекта в процессе эксплуатации.

$t_\phi(D)$  – средняя наработка (пробег).

$A$  – издержки на внеплановое техническое обслуживание и ремонт.

$C$  – издержки на плановое техническое обслуживание и ремонт.

Для определения ресурса существует дробно – линейная зависимость, которая является универсальной и пригодной для статически и динамически нагруженных технических объектов (например: двигатель). Решение задачи предполагает прогнозирование фактических значений диагностических показателей, соответствующих наработке. На основе этой информации осуществляется вычисление констант, характеризующих степень затухания процессов изнашивания технического объекта. После чего производится прогнозирование диагностических показателей в определённый момент наработки. Значение диагностического показателя к моменту наработки определяется по формуле:

$$U(t) = \delta_{ки} \cdot \frac{t}{T + t} \quad (1.3)$$

$\delta_{ки}$  – константа, характеризующая степень затухания процессов изнашивания.

$t$  – наработка (пробег)

$T$  – константа, характеризующая степень изменения диагностических показателей (в единицах диагностического показателя).

Математическое описание процесса изменения диагностических показателей является важным моментом при прогнозировании ресурса. От выбора аппроксимирующей функции зависят погрешность и трудоемкость прогнозирования, функция должна учитывать физическую картину изменения диагностических показателей (внешние и внутренние факторы), случайную величину скорости, характеризовать линейную, степенную, экспоненциальную зависимости от наработки. Отклонение диагностических показателей (случайная величина) определяется по формуле:

$$U(t) = U + z \quad (1.4)$$

$U$  – отклонение диагностических показателей по средней эксплуатационной нагрузке.

$z$  – отклонение диагностических показателей от усредняющей кривой.

Отклонение диагностических показателей  $U(t)$  рассмотрим на основе канонического разложения случайной функции:

$$U(t) = f_0(t) + \sum_{i=1}^n V_i \cdot f_i(t) \quad (1.5)$$

$f_0(t)$  – случайная функция от воздействия внутренних факторов.

$f_i(t)$  – случайная функция от воздействия внешних факторов.

$V_i$  – коэффициент канонического разложения.

Коэффициент канонического разложения определяется по формуле:

$$\sum_{i=1}^n V_i \cdot f_i(t) = V_c^o \cdot f_0(t) + V_t' \cdot f_i(t) \quad (1.6)$$

$f_0(t)$  – случайная функция от воздействия внутренних факторов.

$f_i(t)$  – случайная функция от воздействия внешних факторов.

$V_i$  – коэффициент канонического разложения.

$V_c^o$  – скорость отклонения диагностических показателей за единицу наработки ( $t = 1,0$ ) под влиянием внутренних факторов.

$V_t'$  – скорость отклонения диагностических показателей за единицу наработки ( $t = 1,0$ ) под влиянием внешних факторов.

Отклонение  $U(t)$  диагностических показателей определяется по формуле:

$$U(t) = f_0(t) + V_c^o \cdot f(t) + V_t' \cdot f_i(t) \quad (1.7)$$

Детерминированная функция определяется по формуле:

$$f(t) = \frac{f_0(t)}{m_V} = \frac{f_0(t)}{f_0(t=1,0)} \quad (1.8)$$

Первая детерминированная функция определяется по формуле:

$$f_1(t) = \frac{z_{cp}(t)}{z_{cp}(\Delta U(t) = 1)}$$

$z_{cp}(t)$  – средние отклонения диагностических показателей от усредняющей кривой в момент наработки  $t$ .

$z_{cp}(\Delta U(t) = 1)$  – средние отклонения диагностических показателей от усредняющей кривой при  $\Delta U(t) = 1$ .

Фактическое отклонение  $U(t)$  диагностических показателей определяется по формуле:

$$U(t) = V_c \cdot f(t) + V_t' \cdot f_1(t) \quad (1.9)$$

$$V_t' \cdot f_1(t) = 0 \rightarrow U(t) = V_c \cdot f(t) = V_c \cdot t + z \quad (1.10)$$

$$U(t) = V_c \cdot t + z, \text{ при } z = 0 \rightarrow U(t) = V_c \cdot t \quad (1.11)$$

$U(t_1)$  – отклонение диагностических показателей в фиксированный момент наработки  $t_1$ .

$$\frac{\sigma_u}{f_0(t_1)} \quad (1.12)$$

Стандартное отклонение диагностических показателей в фиксированный момент наработки  $t_1$  определяется по формуле:

$$\sigma_u = \sigma_V \cdot f(t_1) \quad (1.13)$$

$t_1$  – фиксированный момент наработки

$$f_0(t_1) = m_V \cdot f(t_1)$$

$m_V$  – математическое ожидание.

$$\frac{\sigma_u}{f_0(t_1)} = \frac{\sigma_V \cdot f(t_1)}{m_V \cdot f(t_1)} = \frac{\sigma_V}{m_V}$$

Связь между скоростью изменения диагностических показателей (например, температура охлаждающей жидкости) и условиями эксплуатации определяется функциональной зависимостью. Скорость изменения диагностических показателей определяется по формуле:

$$V_{cl} = F(x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n) \quad (1.14)$$

$x_j$  – значение  $j$  – ого диагностического показателя.

Скорость изменения диагностических показателей в связи с влиянием неучтенных условий и рассеиванием в реальных условиях эксплуатации ( $j=1, 2, \dots, n$ ) есть величина случайная, поэтому необходимо их учесть. В этих целях используется метод случайного коэффициента в виде линейной функции. Скорость изменения диагностических показателей  $V_c$  определяется по формуле:

$$V_c = K \cdot A[V_{cn}] = KA[F(x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n)] \quad (1.15)$$

$K$  – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации: внешние (заводские) и внутренние (эксплуатационные) факторы.

$A$  – линейный оператор связи диагностических показателей с условиями эксплуатации.

$(x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n)$  – диагностические показатели.

Достижение предельной величины диагностических показателей обуславливает нарушение работоспособности, когда технический объект (например: двигатель) перестает выполнять свои функции целиком или частично (отказ). Учет предельного изменения диагностических показателей производится на основе кривой нормального распределения случайной величины. Отклонение  $U(t)$  диагностических показателей определяется по формуле:

$$U(t) = V_c \cdot t = KA[F(x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n)] \cdot t \quad (1.16)$$

$V_c$  – скорость изменения диагностических показателей.

$t$  – наработка (пробег).

$K$  – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации.

$A$  – линейный оператор связи диагностических показателей с условиями эксплуатации.

Плотность распределения при фиксированном предельном изменении диагностических показателей определяется как обратная функция случайного аргумента:

$$\varphi(t) = \varphi_0 \cdot [R(t)] \cdot |R'(t)| \quad (1.17)$$

$R(t)$  – обратная функция случайного аргумента.

$R'(t)$  – производная обратной функции случайного аргумента.

При нормальном распределении скорости изменения диагностических показателей плотность распределения передается по формуле:

$$\varphi(t) = \frac{U_n}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma_V \cdot t^2}} \cdot \exp \left[ -\frac{\left(\frac{V_n}{t} - m_V\right)^2}{2 \cdot \sigma_V^2} \right] \quad (1.18)$$

Плотность распределения при распределении Вейбулла определяется по формуле:

$$\varphi(t) = \frac{b \cdot K_b \cdot V_n}{m_V \cdot t^2} \cdot \left(\frac{V_n}{t}\right)^{b-1} \cdot \exp \left[ -\frac{K_b \cdot V_n}{m_V \cdot t} \right] \quad (1.19)$$

Старение технического объекта увеличивает скорость изменения диагностических показателей, когда на сопряженных деталях изнашивается упрочнённый слой и пары трения работают по «сырому металлу». Кроме того, существует понятие морального износа, которое подразумевает ухудшение технико – экономических показателей по сравнению с современными видами технических объектов того же назначения. В этом случае отклонение  $U(t)$  диагностических показателей определяется по формуле:

$$U(t) = V_c \cdot \sum_{i=1}^n t_{mi}$$

$$U(t) = V_c \cdot f(\sum_{i=1}^n t_{mi}) + V_t' \cdot f_1(\sum_{i=1}^n t_{mi}) \quad (1.20)$$

$t_{mi}$  – межконтрольная  $i$  – ая наработка технического объекта.

С точки зрения прогнозирования технического состояния наибольший интерес представляет межконтрольная  $i$  – ая наработка технического объекта. При прогнозировании технического состояния больше интересуют не участок приработки, когда происходит приработка сопряженных деталей с образованием большого количества металлической стружки, что требует первой замены моторного масла, а продолжительный участок стабильной эксплуатации. Основным участком для прогнозирования является выход диагностических показателей за

рамки нормативно – технической документации. Отклонение  $U(t)$  диагностических показателей определяется по формуле:

$$U(t) = V_c \cdot f(t) + z + U_1 \quad (1.21)$$

$V_c$  – скорость изменения диагностических показателей.

$f(t)$  – случайная функция от воздействия внутренних и внешних факторов.

$z$  – отклонение диагностических показателей от усредняющей кривой.

$U_1$  – показатель приработки при  $t = 0$  (в единицах измерения диагностического показателя).

Фактическое отклонение  $U_1(t)$  диагностических показателей при  $t = 0$  (в единицах измерения диагностического показателя) определяется по формуле:

$$U_1(t) = V_c \cdot t + U_1 \rightarrow V_c \cdot t = U_1(t) - U_1 = U(t) \quad (1.22)$$

$V_c$  – скорость изменения диагностических показателей.

$t$  – наработка (пробег).

$U_1$  – показатель приработки при  $t = 0$ .

При использовании степенной функции отклонение  $U_1(t)$  диагностических показателей при  $t = 0$  (в единицах измерения диагностического показателя) определяется по формуле:

$$U_1(t) = V_c \cdot t^\alpha + z + U_1 \rightarrow U(t) = V_c \cdot t^\alpha + z \quad (1.23)$$

При отклонении диагностических показателей от усредняющей кривой  $z = 0$  базовая функция  $U(t)$  определяется по формуле:

$$U(t) = U_1(t) - U_1 = V_c \cdot t^\alpha \quad (1.24)$$

$\alpha$  – степень изменения диагностического показателя ( $\alpha = 1$  – прямая линия;  $\alpha > 1$  – линия выпуклая вверх;  $\alpha < 1$  – линия выпуклая вниз).

Продифференцировав базовую функцию  $U(t)$  по  $t$  при  $t = 1$ , получим:

$$\frac{d[U(t)]}{dt} = \alpha \cdot V_c \quad (1.25)$$

$V_c$  – скорость изменения диагностических показателей.

$\alpha$  – степень изменения диагностического показателя ( $\alpha = 1$  – прямая линия;  $\alpha > 1$  – линия выпуклая вверх;  $\alpha < 1$  – линия выпуклая вниз).

Плотность распределения при нормальном распределении определяется по формуле:

$$\varphi(t) = \frac{U_n \cdot \alpha}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma_V \cdot t^{\alpha+1}}} \exp \left[ -\frac{\left( \frac{U_n}{t^\alpha} - m_V \right)^2}{2 \cdot \sigma_V^2} \right] \quad (1.26)$$

$\alpha$  – степень изменения диагностического показателя ( $\alpha = 1$  – прямая линия;  $\alpha > 1$  – линия выпуклая вверх;  $\alpha < 1$  – линия выпуклая вниз).

$m_V$  – математическое ожидание.

$\pi$  – математическая константа,  $\pi \approx 3,14$ .

$U_n$  – показатель приработки при  $t = t_n$  (в единицах измерения диагностического показателя).

Плотность распределения при распределении Вейбулла определяется по формуле:

$$\varphi(t) = \frac{b \cdot K_b^b \cdot U_n \cdot \alpha}{m_V^b \cdot t^{\alpha+1}} \cdot \left( \frac{U_n}{t^\alpha} \right)^{b-1} \cdot \exp \left[ -\frac{K_b \cdot U_n}{m_V \cdot t} \right]^b \quad (1.27)$$

Коэффициент плотности определяется по формуле:

$$K_b = \Gamma \cdot \left( \frac{1}{b} + 1 \right)$$

Функция распределения по Вейбуллу в результате интегрирования в пределах от 0 до  $t$  имеет следующий вид:

$$F(t) = \exp \left[ -\left( \frac{K_b \cdot U_n}{m_V \cdot t} \right)^b \right] \quad (1.28)$$

Стандартное отклонение определяется по формуле:

$$\sigma_t = \sqrt{\left( \frac{K_b \cdot U_n}{m_V} \right)^{\frac{2}{\alpha}} \cdot \Gamma \cdot \left( 1 - \frac{2}{\alpha \cdot b} \right) - T_{cp}^2} \quad (1.29)$$

Коэффициент вариации определяется по формуле:

$$v = \sqrt{\frac{\Gamma \cdot \left( 1 - \frac{2}{\alpha \cdot b} \right)}{\left[ \Gamma \cdot \left( 1 - \frac{1}{\alpha \cdot b} \right) \right]^2} - 1}$$

Среднее значение ресурса определяется по формуле:

$$T_{cp} = \left( \frac{K_b \cdot U_n}{m_V} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \cdot \Gamma \cdot \left( 1 - \frac{1}{\alpha \cdot b} \right) \quad (1.30)$$

Рассмотрим более подробно изменение диагностических показателей:

$$U(t) = V_c \cdot t^\alpha + z \rightarrow z = U(t) - V_c \cdot t^\alpha \quad (1.31)$$

Отклонение диагностических показателей от усредняющей кривой  $z$  определяется по формуле:

$$z = V'_t (V_c \cdot t^\alpha)$$

$V'_t$  – скорость изменения диагностических показателей с математическим ожиданием, равным нулю.

Математическое ожидание определяется по формуле:

$$M[U(t)] = m_V \cdot t^\alpha \quad (1.32)$$

Отклонение  $U(t)$  диагностических показателей определяется по формуле:

$$U(t) = V_c \cdot t^\alpha + V'_t \cdot V_c \cdot t^\alpha = V_c (1 + V'_t) \cdot t^\alpha \quad (1.33)$$

Стандартное отклонение определяется по формуле:

$$\sigma_{U(t)} = \sqrt{\sigma_U^2 + \sigma_V^2 \cdot (\sigma_U^2 + m^2 \cdot V) \cdot t^\alpha} \quad (1.34)$$

$\sigma_U$  – стандартное отклонение  $V_c$

$\sigma_V$  – стандартное отклонение  $V'_t$

Коэффициент вариации  $v_{U(t)}$  определяется по формуле:

$$v_{U(t)} = \frac{\sigma_{U(t)}}{M[U(t)]} = \frac{\sqrt{\sigma_U^2 + \sigma_V^2 \cdot (\sigma_U^2 + m^2 \cdot V) \cdot t^\alpha}}{m_V \cdot t^\alpha} \quad (1.35)$$

$$v_{U(t)} = \sqrt{v_U^2 + (v'_U)^2 \cdot (v_U^2 + 1)} \quad (1.36)$$

При экспоненциальной функции изменения диагностических показателей получим следующее выражение:

$$U_1(t) = \alpha \cdot e^{V_c t} - U_1 \quad (1.37)$$

Прологарифмировав выражение, получим:

$$\ln(U'(t) + U_1) = \ln \alpha + V_c \cdot t \quad (1.38)$$

$V_c$  – скорость изменения диагностических показателей.

$\ln \alpha$  – период выхода диагностических показателей за рамки нормативно – технической документации.

Плотность распределения ресурса в случае нормального распределения определяется по формуле:

$$\varphi(t) = \frac{\ln \frac{U_n}{\alpha}}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma_U \cdot t^2}} \cdot \exp \left[ -\frac{\left( \ln \frac{U_n}{\alpha} - m_V \right)^2}{2 \cdot \sigma_U^2} \right] \quad (1.39)$$

Средний ресурс при распределении по закону Вейбулла определяется по формуле:

$$T_{cp} = \left( \frac{K_b \cdot \ln \frac{U_n}{\alpha}}{m_V} \right) \cdot \Gamma \cdot \left( 1 - \frac{1}{b} \right) \quad (1.40)$$

Остаточный ресурс характеризует наработку трактора от момента диагностирования технического состояния до наступления его предельного состояния (переход из исправного в неисправное техническое состояние), отказ по определенному диагностическому показателю. Остаточный ресурс  $t_{ост}$  определяется по формуле:

$$t_{ост} = t \cdot \left( \sqrt{\frac{P_{пр} - P_{нач}}{P_{факт} - P_{нач}}} - 1 \right) \quad (1.41)$$

$P_{нач}$  – минимальное значение диагностического показателя в рамках нормативно – технической документации.

$P_{пр}$  – максимальное значение диагностического показателя в рамках нормативно – технической документации.

$P_{факт}$  – фактическое значение диагностического показателя.

$t$  – наработка (пробег).

$\alpha$  – степень изменения диагностического показателя ( $\alpha = 1$  – прямая линия;  $\alpha > 1$  – линия выпуклая вверх;  $\alpha < 1$  – линия выпуклая вниз).

Однако, диагностические показатели имеют разную направленность по их выходу за рамки нормативно – технической документации. Одни диагностические показатели увеличиваясь выходят за рамки

максимальных значений (например: температура охлаждающей жидкости), а другие уменьшаясь (например: максимальное давление в цилиндре). Автором разработана классификация диагностических показателей на прямые и обратные на основе кривой нормального распределения случайной величины. Остаточный ресурс с учётом направления выхода диагностических показателей за рамки нормативно – технической документации определяется по формуле:

$$t_{\text{балл}} = 9 - \frac{1}{2} \cdot \left[ \sum_{i=1}^{i=n} \text{ПП}_{\text{балл}} + \sum_{i=1}^{i=k} \text{ПО}_{\text{балл}} \right], \text{ балл} \quad (1.42)$$

$\text{ПП}_{\text{балл}}$  – бальный ресурс для прямых диагностических показателей, балл

$\text{ПО}_{\text{балл}}$  – бальный ресурс для обратных диагностических показателей, балл

$n$  – количество прямых диагностических показателей, шт.

$k$  – количество обратных диагностических показателей, шт.

Бальный ресурс для прямых диагностических показателей определяется по формуле:

$$\text{ПП}_{\text{балл}} = \frac{9 \cdot (\text{ПП}_{\text{факт}} - \text{ПП}_{\text{min}})}{\text{ПП}_{\text{max}} - \text{ПП}_{\text{min}}}, \text{ балл} \quad (1.43)$$

$\text{ПП}_{\text{факт}}$  – фактические значения прямых диагностических показателей.

$\text{ПП}_{\text{min}}$  – минимальные значения прямых диагностических показателей.

$\text{ПП}_{\text{max}}$  – максимальные значения прямых диагностических показателей.

Бальный ресурс для обратных диагностических показателей  $\text{ПО}_{\text{без}}$  определяется по формуле:

$$\text{ПО}_{\text{балл}} = \frac{9 \cdot (\text{ПО}_{\text{факт}} - \text{ПО}_{\text{max}})}{\text{ПО}_{\text{min}} - \text{ПО}_{\text{max}}}, \text{ балл} \quad (1.45)$$

$\text{ПО}_{\text{факт}}$  – фактические значения обратных диагностических показателей.

$\text{ПО}_{\text{min}}$  – минимальные значения обратных диагностических показателей.

$\text{ПО}_{\text{max}}$  – максимальные значения обратных диагностических показателей).

Прогнозирование ресурса при неопределённости наработки от начала эксплуатации осуществляется по формуле:

$$t_{\text{балл}} = 8,5 \cdot \left[ \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{\text{диагн}} \cdot (\text{ПП}_{\text{факт}} - \text{ПП}_{\text{min}})}{\text{ПП}_{\text{max}} - \text{ПП}_{\text{min}}} + \sum_{i=1}^{i=k} \frac{K_{\text{диагн}} \cdot (\text{ПО}_{\text{факт}} - \text{ПО}_{\text{max}})}{\text{ПО}_{\text{min}} - \text{ПО}_{\text{max}}} \right], \text{ балл} \quad (1.46)$$

$T$  – константа неопределённости наработки,  $T = 8,5$

$$T = K_{\text{диагн}} - \frac{1}{2} = 9 - \frac{1}{2} = 8,5$$

$K_{\text{диагн}}$  – коэффициент направления выхода диагностических показателей,

$K_{\text{диагн}} = 9$  балл.

$\text{ПП}_{\text{факт}}$  – фактические значения прямых диагностических показателей.

$\text{ПО}_{\text{факт}}$  – фактические значения обратных диагностических показателей.

$\text{ПП}_{\text{min}}$  – минимальные значения прямых диагностических показателей.

$\text{ПО}_{\text{min}}$  – минимальные значения обратных диагностических показателей.

Таким образом, выведены теоретические формулы по прогнозированию ресурса тракторов на основе перевода диагностических показателей в безразмерную величину от 0 до 9 баллов. Разработанные формулы при диагностировании технического состояния тракторов позволяют определить предельное значения ресурса, при достижении, которм хотя бы один диагностический показатель выйдет за рамки нормативно – технической документации.

## Литература

- Кузнецова, Э.В. Диагностирование технического состояния машин сельскохозяйственного назначения в условиях эксплуатации / Ю. Н. Абрамов, Э.В. Кузнецова, А.А. Горохов / Научные приоритеты в АПК: вызовы современности: материалы 75-й юбилейной Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2024 года. Том Часть II – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – С. 8 – 14.
- Кузнецова, Э.В. Прогнозирование технического состояния тракторов сельскохозяйственного назначения в полевых условиях / Э.В. Кузнецова, И.А. Юхин, А.А. Горохов / Научно – аналитический журнал «Инновации и инвестиции». Подписной индекс Роспечати: 65039 ISSN 2307 – 180X. №12, 2024 – С. 395 – 400.
- Горохов, А.А. Исследование зоны работы двухступенчатого регистрового наддува корабельного дизеля «МТУ» / А.А. Горохов, А.В. Дергачев, П.С. Ларин // Сборник статей и докладов. III научно – техническая конференция операторов десятой научной роты МТО: Перспективные направления развития системы материально – технического обеспечения: Военная академия материально – технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева. Научно – исследовательский институт военно – системных исследований МТО ВС РФ». Санкт – Петербург, 2017, С. 215 – 218.
- Дергачёв, А.В. Определения условий устойчивого самовоспламенения топлива при работе дизеля по полузамкнутому циклу / А.В. Дергачёв, А.А. Горохов, / Сборник статей и докладов. Часть II. Межведомственная научно – техническая конференция: Актуальные проблемы военной науки и политехнического образования ВМФ. ВМПИ ВУНЦ ВМФ «Военно – морская академия им. Н.Г. Кузнецова. Санкт – Петербург, 2017, С.147 – 151.
- Кокорев Г.Д. Место и роль диагностирования в системе технической эксплуатации мобильного транспорта в сельском хозяйстве / Г.Д. Кокорев, И.А. Успенский, С.Н. Гусаров // Сборник докладов международной научно – практической конференции «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». Санкт – Петербург, 2013. – С. 333 – 336.

### Theory of predicting the resource of tractors based on the translation of their diagnostic indicators into a dimensionless value

Kuznetsova E.V., Yukhin I.A., Gorokhov A.A.

Regional Institute of Business and Management, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, AutoPodbor "Golden key",

The article provides theoretical formulas for predicting tractor life based on the conversion of diagnostic indicators into a dimensionless value from 0 to 9 points. The developed formulas for diagnosing the technical condition of tractors make it possible to determine the maximum resource value, at which at least one diagnostic indicator will go beyond the scope of regulatory and technical documentation.

Keywords: forecasting, resource, tractor, diagnostic indicators, dimensionless size, technical condition.

### References

- Kuznetsova, E.V. Diagnostics of the technical condition of agricultural machinery under operating conditions / Yu. N. Abramov, E.V. Kuznetsova, A.A. Gorokhov / Scientific priorities in agriculture: modern challenges: proceedings of the 75th anniversary International Scientific and Practical Conference, Ryazan, April 25, 2024. Volume Part II – Ryazan: Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, 2024. pp. 8-14.
- Kuznetsova, E.V. Forecasting the technical condition of agricultural tractors in the field / E.V. Kuznetsova, I.A. Yukhin, A.A. Gorokhov / Scientific and Analytical journal "Innovations and Investments". Rospechat subscription index: 65039 ISSN 2307 – 180X. No. 12, 2024 – pp. 395 – 400.
- Gorokhov A.A., Dergachev A.V., Larin P.S. Investigation of the zone of operation of the two-stage register supercharging of the MTU ship diesel engine // Collection of articles and reports. III Scientific and technical conference of operators of the tenth scientific company of the MTO: Promising areas for the development of the logistics system: Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev. Scientific Research Institute of Military System Research of the Ministry of Defense of the Armed Forces of the Russian Federation". Saint Petersburg, 2017, pp. 215-218.
- Dergachev, A.V. Determination of the conditions of stable spontaneous combustion of fuel during diesel operation in a semi-closed cycle / A.V. Dergachev, A.A. Gorokhov, / Collection of articles and reports. Part II. Interdepartmental Scientific and Technical Conference: Actual problems of military science and polytechnic education of the Navy. VMPI VUNC Navy "N.G. Kuznetsov Naval Academy. Saint Petersburg, 2017, pp.147-151.
- Kokorev G.D. The place and role of diagnostics in the system of technical operation of mobile transport in agriculture / G.D. Kokorev, I.A. Uspensky, S.N. Gusarov // Collection of reports of the international scientific and practical conference "Scientific support for the development of agriculture in the context of reform." Saint Petersburg, 2013. pp. 333-336.

# Перевод фактических значений диагностических показателей двигателей в диагностический код технического состояния

Кузнецова Эмилия Васильевна, старший преподаватель кафедры «Технические дисциплины, Региональный институт бизнеса и управления, Dizel.diagram@mail.ru,

Юхин Иван Александрович

д.т.н, профессор, заведующий кафедрой «Автомобильная техника и теплоэнергетика», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Горохов Александр Анатольевич

директор АвтоПодбор «Golden key», sanyazanyat@gmail.com

В статье разработаны теоретические формулы по переводу фактических значений диагностических показателей двигателей (температура охлаждающей жидкости, давление и температура моторного масла) в диагностический код. Разработанные формулы могут быть использованы для диагностирования технического состояния любых транспортных средств, в том числе тракторов сельскохозяйственного назначения в условиях эксплуатации.

**Ключевые слова:** диагностический код, техническое состояние, фактические значения, температура, давление, охлаждающая жидкость, моторное масло, двигатель.

Разработка теоретических формул по переводу фактических значений диагностических показателей в диагностический код от 0 до 9 баллов основан на привязке их минимальных и максимальных значений к стандартному отклонению кривой нормального распределения случайной величины [6]. Стандартное отклонение является наиболее распространённым показателем рассеивания случайной величины, в нашем случае фактических значений прямых и обратных диагностических показателей, относительно её математического ожидания – аналога среднего арифметического отклонения с бесконечным числом исходов [5].

Стандартное отклонение прямых диагностических показателей определяется по формуле [4]:

$$\sigma_{\text{ПП}} = \frac{\text{ПП}_{\text{min}} - \text{ПП}_{\text{max}}}{3} \quad (1.1)$$

$\text{ПП}_{\text{min}}$  – минимальное значение прямого диагностического показателя.

$\text{ПП}_{\text{max}}$  – максимальное значение прямого диагностического показателя.

Среднее арифметическое значение прямых диагностических показателей определяется по формуле:

$$M_{\text{ПП}} = \text{ПП}_{\text{min}} + \frac{\text{ПП}_{\text{min}} - \text{ПП}_{\text{max}}}{3} \quad (1.2)$$

Перевод фактических значений диагностических показателей в диагностический код представлен на рисунке 1 [3].

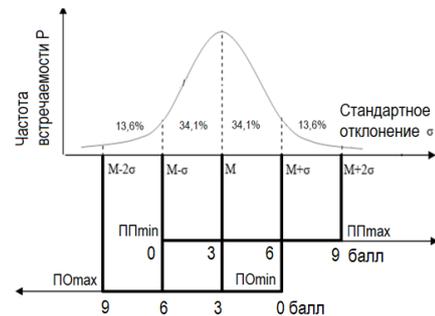


Рисунок 1. – Перевод фактических значений диагностических показателей в диагностический код

Стандартное отклонение обратных диагностических показателей определяются по формуле:

$$\sigma_{\text{ПО}} = - \frac{\text{ПО}_{\text{min}} - \text{ПО}_{\text{max}}}{3} \quad (1.3)$$

$\text{ПО}_{\text{min}}$  – минимальное значение обратного диагностического показателя.

$\text{ПО}_{\text{max}}$  – максимальные значения обратного диагностического показателя.

Среднее арифметическое значение обратных диагностических показателей определяются по формуле:

$$M_{\text{ПО}} = \text{ПО}_{\text{min}} - \frac{\text{ПО}_{\text{min}} - \text{ПО}_{\text{max}}}{3}$$

Перевод фактических значений прямых диагностических показателей в диагностический код от 0 до 9 баллов осуществляется по формуле:

$$\text{ПП}_{\text{балл}} = \frac{K_{\text{балл}} \cdot (\text{ПП}_{\text{факт}} - M_{\text{ПП}} + \delta_{\text{ПП}})}{\delta_{\text{ПП}}}, \text{ балл} \quad (1.4)$$

$K_{\text{балл}}$  – балльный коэффициент,  $K_{\text{балл}} = 3$ .

$\text{ПП}_{\text{факт}}$  – фактическое значение прямого диагностического показателя.

$M_{\text{ПП}}$  – среднее арифметическое значение прямого диагностического показателя.

$\delta_{ПП}$  – стандартное отклонение прямого диагностического показателя.

Перевод фактических значений обратных диагностических показателей в диагностический код величину от 0 до 9 баллов осуществляется по формуле:

$$ПО_{балл} = - \frac{K_{балл} \cdot (ПО_{факт} - М_{ПО} - \delta_{ПО})}{\delta_{ПО}}, \text{ балл (1.5)}$$

$K_{балл}$  – балльный коэффициент,  $K_{балл} = 3$ .

$ПО_{факт}$  – фактическое значение обратного диагностического показателя.

$М_{ПО}$  – среднее арифметическое значение обратного диагностического показателя.

Перевод фактических значений прямых диагностических показателей в диагностический код без учёта стандартного отклонения осуществляется по формуле:

$$ПП_{без} = \frac{9 \cdot (ПП_{факт} - ПП_{min})}{ПП_{max} - ПП_{min}}, \text{ балл (1.6)}$$

$ПП_{факт}$  – фактическое значение прямого диагностического показателя

$ПП_{min}$  – минимальное значение прямого диагностического показателя

$ПП_{max}$  – максимальное значение прямого диагностического показателя

Перевод фактических значений обратных диагностических показателей в диагностический код без учёта стандартного отклонения осуществляется по формуле:

$$ПО_{без} = \frac{9 \cdot (ПО_{факт} - ПО_{max})}{ПП_{min} - ПП_{max}}, \text{ балл (1.7)}$$

$ПО_{факт}$  – фактическое значение обратного диагностического показателя

$ПО_{min}$  – минимальное значение обратного диагностического показателя

$ПО_{max}$  – максимальное значение обратного диагностического показателя

Температура охлаждающей жидкости составляет:

$$T_{ож}^{min} = 73^{\circ}C = 0 \text{ балл}; T_{ож}^{max} = 97^{\circ}C = 9 \text{ балл}; T_{ож}^{факт} = 87^{\circ}C$$

Код – температура охлаждающей жидкости  $T_{ож}^{код}$  составляет:

$$T_{ож}^{код} = \frac{9 \cdot (T_{ож}^{факт} - T_{ож}^{max})}{T_{ож}^{min} - T_{ож}^{max}} = \frac{9 \cdot (87 - 97)}{73 - 97} = \frac{-90}{-24} = 3,75 \text{ балл (1.8)}$$

$T_{ож}^{min}$  – минимальная температура охлаждающей жидкости в рамках нормативно – технической документации,  $^{\circ}C$ .

$T_{ож}^{max}$  – максимальная температура охлаждающей жидкости в рамках нормативно – технической документации,  $^{\circ}C$ .

$T_{ож}^{факт}$  – фактическое значение температуры охлаждающей жидкости в условиях эксплуатации,  $^{\circ}C$ .

Перевод фактических значений температуры охлаждающей жидкости в диагностический код представлен на рисунке 2 [2].

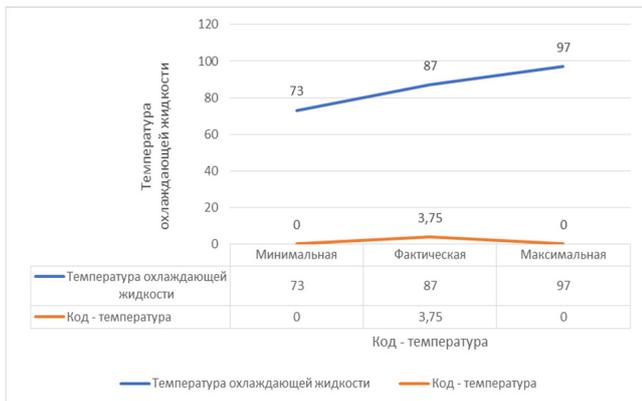


Рисунок 2. – Перевод фактических значений температуры охлаждающей жидкости в диагностический код

Температура моторного масла составляет:

$$T_{мм}^{min} = 40^{\circ}C = 0 \text{ балл}; T_{мм}^{max} = 78^{\circ}C = 9 \text{ балл}; T_{мм}^{факт} = 57^{\circ}C$$

Код – температура моторного масла  $T_{мм}^{код}$  составляет:

$$T_{мм}^{код} = \frac{9 \cdot (T_{мм}^{факт} - T_{мм}^{max})}{T_{мм}^{min} - T_{мм}^{max}} = \frac{9 \cdot (57 - 78)}{40 - 78} = \frac{-189}{-38} = 4,97 \text{ балл (1.9)}$$

$T_{мм}^{min}$  – минимальная температура моторного масла в рамках нормативно – технической документации,  $^{\circ}C$ .

$T_{ож}^{max}$  – максимальная температура охлаждающей жидкости в рамках нормативно – технической документации,  $^{\circ}C$ .

$T_{ож}^{факт}$  – фактическое значение температуры охлаждающей жидкости в условиях эксплуатации,  $^{\circ}C$ .

Перевод фактических значений температуры моторного масла в диагностический код представлен на рисунке 3 [2].

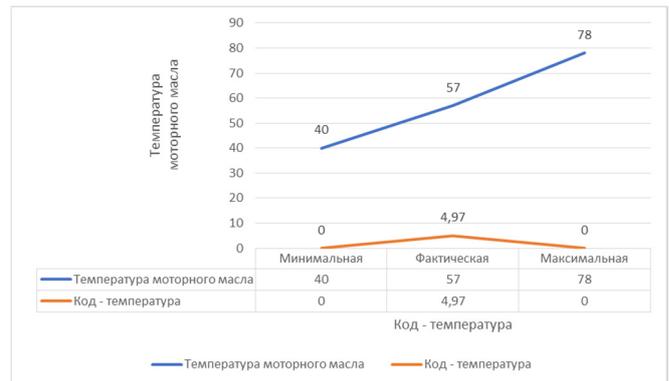


Рисунок 3. – Перевод фактических значений температуры моторного масла в диагностический код

Давление моторного масла составляет:

$$P_{мм}^{min} = 0,59 \text{ МПа} = 0 \text{ балл}; P_{мм}^{max} = 0,98 \text{ МПа} = 9 \text{ балл}; P_{мм}^{факт} = 0,78 \text{ МПа}$$

Код – давление моторного масла  $P_{мм}^{код}$  составляет:

$$P_{мм}^{код} = \frac{9 \cdot (P_{мм}^{факт} - P_{мм}^{min})}{P_{мм}^{max} - P_{мм}^{min}} = \frac{9 \cdot (0,78 - 0,59)}{0,98 - 0,59} = \frac{1,71}{0,39} = 4,38 \text{ балл (1.10)}$$

$P_{мм}^{min}$  – минимальное давление моторного масла в рамках нормативно – технической документации, МПа.

$P_{мм}^{max}$  – максимальное давление моторного масла в рамках нормативно – технической документации, МПа.

$P_{мм}^{факт}$  – фактическое значение давления моторного масла в условиях эксплуатации, МПа.

Перевод фактических значений давления моторного масла в диагностический код представлен на рисунке 4 [1].

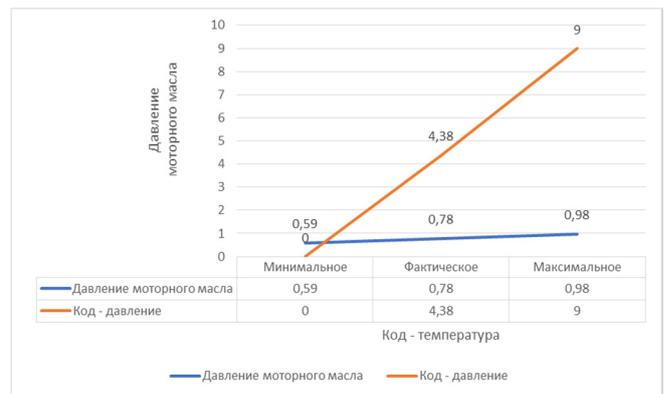


Рисунок 4. – Перевод фактических значений давления моторного масла в диагностический код

Таким образом, разработаны теоретические формулы по переводу фактических значений диагностических показателей двигателей (температура охлаждающей жидкости, давление и температура моторного масла) в диагностический код. Разработанные формулы могут быть использованы для диагностирования технического состояния любых транспортных средств, в том числе тракторов сельскохозяйственного назначения в условиях эксплуатации.

#### Литература

1. Кузнецова, Э.В. Диагностирование технического состояния машин сельскохозяйственного назначения в условиях эксплуатации / Ю. Н. Абрамов, Э.В. Кузнецова, А.А. Горохов / Научные приоритеты в АПК: вызовы современности: материалы 75 – й юбилейной Международной научно – практической конференции, Рязань, 25 апреля 2024 года. Том Часть II – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – С. 8 – 14.
2. Кузнецова, Э.В. Прогнозирование технического состояния тракторов сельскохозяйственного назначения в полевых условиях / Э.В. Кузнецова, И.А. Юхин, А.А. Горохов / Научно – аналитический журнал «Инновации и инвестиции». Подписной индекс Роспечати: 65039 ISSN 2307 – 180X. №12, 2024 – С. 395 – 400.
3. Горохов, А.А. Исследование зоны работы двухступенчатого регистрового наддува корабельного дизеля «MTU» / А.А. Горохов, А.В. Дергачев, П.С. Ларин // Сборник статей и докладов. III научно – техническая конференция операторов десятой научной роты МТО: Перспективные направления развития системы материально – технического обеспечения: Военная академия материально – технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева. Научно – исследовательский институт военно – системных исследований МТО ВС РФ». Санкт – Петербург, 2017, С. 215 – 218.
4. Бышов Н.В. Разработка таблицы состояний и алгоритма диагностирования тормозной системы / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Г.Д. Кокорев [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2013 – №12. – С. 179 – 184.
5. Кокорев Г.Д. Место и роль диагностирования в системе технической эксплуатации мобильного транспорта в сельском хозяйстве / Г.Д. Кокорев, И.А. Успенский, С.Н. Гусаров // Сборник докладов международной научно – практической конференции «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». Санкт – Петербург, 2013. – С. 333 – 336.
6. Успенский И.А. Разработка теоретических положений по распознаванию класса технического состояния техники / И.А. Успенский, Г.Д. Кокорев, И.Н. Николотов, С.Н. Гусаров // Сборник материалов XV Международной научно – практической конференции. – Владимир, 2013. – С. 110 – 113.

#### Translation of actual values of engine diagnostic indicators into a diagnostic code of technical condition

Kuznetsova E.V., Yukhin I.A., Gorokhov A.A.

Regional Institute of Business and Management, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, AutoPodbor "Golden key"

The article develops theoretical formulas for translating the actual values of engine diagnostic parameters (coolant temperature, pressure, and engine oil temperature) into a diagnostic code. The developed formulas can be used to diagnose the technical condition of any vehicles, including agricultural tractors under operating conditions.

Keywords: diagnostic code, technical condition, actual values, temperature, pressure, coolant, engine oil, engine.

#### References

1. Kuznetsova, E.V. Diagnostics of the technical condition of agricultural machinery under operating conditions / Yu. N. Abramov, E.V. Kuznetsova, A.A. Gorokhov / Scientific priorities in agriculture: modern challenges: proceedings of the 75th anniversary International Scientific and Practical Conference, Ryazan, April 25, 2024. Volume Part II – Ryazan: Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, 2024. pp. 8-14.
2. Kuznetsova, E.V. Forecasting the technical condition of agricultural tractors in the field / E.V. Kuznetsova, I.A. Yukhin, A.A. Gorokhov / Scientific and Analytical journal "Innovations and Investments". Rospechat subscription index: 65039 ISSN 2307 – 180X. No. 12, 2024 – pp. 395 – 400.
3. Gorokhov A.A., Dergachev A.V., Larin P.S. Investigation of the zone of operation of the two-stage register supercharging of the MTU ship diesel engine // Collection of articles and reports. III Scientific and technical conference of operators of the tenth scientific company of the MTO: Promising areas for the development of the logistics system: Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev. Scientific Research Institute of Military System Research of the Ministry of Defense of the Armed Forces of the Russian Federation". Saint Petersburg, 2017, pp. 215-218.
4. Byshov N.V. Development of a table of states and an algorithm for diagnosing the braking system / N.V. Byshov, S.N. Borychev, G.D. Kokorev [et al.] // Bulletin of KrasGAU, 2013– No. 12, pp. 179-184.
5. Kokorev G.D. The place and role of diagnosis in the system of technical operation of mobile transport in agriculture / G.D. Kokorev, I.A. Uspensky, S.N. Gusarov // Collection of reports of the international scientific and practical conference "Scientific support for the development of agriculture in the context of reform". Saint Petersburg, 2013. pp. 333-336.
6. Uspensky I.A. Development of theoretical principles for recognizing the class of technical condition of equipment / I.A. Uspensky, G.D. Kokorev, I.N. Nikolotov, S.N. Gusarov // Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference. Vladimir, 2013. pp. 110-113.

# Разработка приложения для конференц-связи с бригадами на удаленных объектах для проведения планёрок

**Кукушкин Андрей Михайлович**

доцент кафедры управления проектами в строительстве, Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет, kukushkin\_a\_m@spbgasu.ru

В условиях масштабного развития строительной отрасли и роста числа удалённых строительных площадок всё более актуальным становится вопрос оперативной связи между центральным офисом и бригадами «на местах». Для решения этой задачи может быть разработано гибридное мобильное приложение, обеспечивающее конференц-связь и планёрки с использованием технологий VoIP. В данной статье приводится концепция подобного решения: от выбора протоколов (WebRTC, SIP) до реализации функционала конференц-звонков и настройки серверной инфраструктуры. Также обсуждается необходимость шифрования голосовых данных, опции обхода NAT при помощи TURN/STUN-серверов и способы масштабирования приложения под различные нагрузки. Приведён анализ факторов, влияющих на качество связи (QoS), и даны рекомендации по тестированию решения в различных сетях и на разных устройствах. Статья ориентирована на специалистов, занимающихся цифровыми технологиями в строительстве и желающими эффективно управлять работой на удалённых объектах. Обсуждаемые методы и подходы способствуют сокращению временных затрат на организацию совещаний и повышению прозрачности процессов проектного управления.

**Ключевые слова:** развитие строительной отрасли, гибридное мобильное приложение, качество связи, цифровые технологии в строительстве

## Введение

Современные строительные проекты нередко реализуются на нескольких удалённых площадках одновременно. Возникает необходимость оперативной координации действий, мониторинга прогресса и согласования планов. Традиционные инструменты (телефон, электронная почта) теряют свою эффективность, особенно когда требуется организовать регулярные планёрки с участием нескольких специалистов, включая прорабов, инженеров и управленцев.

Одним из перспективных решений в таких условиях выступает внедрение **VoIP-технологий** (Voice over IP) в специализированное приложение. Использование гибридного подхода к разработке (на основе фреймворков типа Ionic, React Native или Cordova) упрощает многоплатформенную поддержку и доступ к функциям устройств (микрофон, Push-уведомления и т.п.).

В процессе проектирования конференц-связи за образец можно взять практики, описанные в статье «Implementing VoIP Calls in a Hybrid Application» (Malinovskiy, Khrunin), где рассматриваются основные протоколы (SIP и WebRTC), принципы архитектуры, а также механизмы маршрутизации и шифрования.

Целью настоящей статьи является адаптация и развитие данного опыта применительно к сфере строительства и управлению бригадами на удалённых объектах.

## Основная часть

### 1. Требования к конференц-приложению в строительстве

1. **Гибкость и масштабируемость.** На одной стройплощадке может работать от трёх до нескольких десятков человек, и приложение должно обеспечивать возможность включения в конференц-звонок всех ключевых участников.

2. **Надёжность связи.** Учитывая, что объекты могут находиться в зонах с нестабильным покрытием (3G или спутниковая связь), требуется оптимизация трафика и обеспечение минимальных задержек.

3. **Безопасность.** Коммерческие и технические данные, связанные со строительством, должны оставаться конфиденциальными. Необходимо использовать шифрование (SRTP, DTLS) и проверенные механизмы авторизации.

4. **Интеграция с корпоративными системами.** Желательно, чтобы приложение могло взаимодействовать с системами учёта рабочего времени, контроля материалов и планирования графиков.

## Архитектура решения

Архитектура, ориентированная на **WebRTC** или **SIP-стек**, включает в себя:

- **Клиентскую часть** (гибридное приложение):
  - Фронтенд на базе веб-технологий (HTML, CSS, JavaScript/TypeScript).
  - Плагины, обеспечивающие доступ к нативным функциям устройства (камера, микрофон, уведомления).
- **Серверную часть:**
  - SIP/WebRTC сервер (например, Asterisk, FreeSWITCH, Kamailio) или облачный сервис, предоставляющий VoIP API.
  - TURN/STUN-сервер для обхода ограничений NAT.
  - Модули шифрования (DTLS, SRTP) для защиты медиапотока.
- **Сетевые сервисы:**
  - Система Push-уведомлений (Google Firebase, Apple Push Notifications) для информирования о предстоящих планёрках.
  - Каналы для обмена данными (сервисы REST или WebSocket) для передачи текстовых комментариев, файлов и фотоматериалов.

Примерная схема взаимодействия может выглядеть следующим образом:

Пользователь (бригада) → Гибридное приложение → SIP/WebRTC-стек → VoIP-сервер → Центр управления (офис)

### Ключевые аспекты реализации

1. **Конференц-логика.** В отличие от обычных P2P-звонков, здесь требуется микшер аудиопотоков и адекватное управление правами (выключение микрофонов, привилегии ведущего и т.д.). Это реализуется как на стороне клиента, так и на стороне сервера.

2. **Оптимизация QoS.** Для строительных объектов со слабой связью полезны кодеки, устойчивые к потерям (Opus, G.729). Дополнительно стоит настроить приоритет голосового трафика в сетевых каналах, если это возможно.

3. **Интерфейс и пользовательский опыт (UX).** Интерфейс приложения должен быть понятным и дружелюбным, с упрощённой авторизацией и возможностью быстро подключиться к совещанию. Удобна интеграция календаря, чтобы вовремя напоминать о предстоящих планах.

4. **Безопасность.** В статье [1] подчёркивается важность шифрования голосовых потоков посредством DTLS и SRTP. Это особенно критично для корпоративных переговоров. Также стоит использовать защищённые протоколы (HTTPS) для авторизации и передачи служебных данных.

### Практические рекомендации

1. **Использование готовых библиотек.** Интеграция WebRTC может осуществляться через существующие фреймворки и плагины (например, Cordova-plugin-iosrtc), что упрощает кроссплатформенную поддержку.

2. **Тестирование в полевых условиях.** Перед внедрением необходимо провести нагрузочное тестирование на реальных строительных площадках, чтобы оценить стабильность связи и выявить потенциальные сбои.

3. **Логирование и аналитика.** Ведение журнала сеансов, времени подключения, возникших ошибок позволит быстро реагировать на проблемы и улучшать качество сервиса.

### Заключение

Разработка приложения для конференц-связи с удалёнными бригадами обеспечивает сокращение временных и финансовых затрат на организацию очных совещаний. Использование VoIP-технологий в гибридном формате даёт возможность масштабного внедрения на нескольких площадках с разными типами устройств. Опыт, описанный в [1], доказывает жизнеспособность и эффективность WebRTC/SIP-решений, а при грамотном учёте специфики строительной отрасли и сетевых условий можно достичь качественной голосовой связи, достаточной для оперативного управления проектами.

Перспективы дальнейших исследований видятся в разработке специализированных модулей для видео-обзоров объектов, взаимодействии с цифровыми планами и моделями (BIM), а также в анализе экономической эффективности от внедрения подобных систем.

### Литературы

1. Malinovskiy Pavel; Khrunin Ivan. Implementing VoIP Calls in a Hybrid Application. 3ptechies.com. URL: <https://www.3ptechies.com/implementing-voip-calls.html>

2. Дзюбенко В.А. Информационные технологии в строительстве: учебное пособие / В.А. Дзюбенко. – М.: Стройиздат, 2021. – 280 с.

3. Лебедев П.Н. Современные решения в области SIP-телефонии для предприятий // Технологии связи. – 2022. – №7. – С. 21–30.

4. Павлов К.М. VoIP-протоколы в корпоративных сетях. Практическое руководство. – СПб.: Питер, 2020. – 192 с.

5. Сергеев А.Л. Цифровая трансформация строительных проектов // Экономика строительства. – 2023. – №4. – С. 45–53.

### Development of a conference call application for remote teams at construction sites to hold scheduling meetings

Kukushkin A.M

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Due to the significant growth of the construction industry and the increasing number of remote construction sites, the demand for rapid communication between the main office and on-site teams is continuously rising. A potential solution lies in developing a hybrid mobile application that provides conference calls and scheduling meetings through VoIP technologies. This article presents the concept of such a solution, including the selection of protocols (WebRTC, SIP), the implementation of conference calls, and the configuration of server infrastructure. The necessity of encrypting voice data, options for bypassing NAT with TURN/STUN servers, and methods for application scalability are also discussed. Additionally, the authors examine the factors that influence call quality (QoS) and offer recommendations for testing in different networks and on various devices. The article targets construction technology specialists seeking to streamline remote site management, reduce the time spent on meetings, and enhance transparency in project administration processes.

Keywords: development of the construction industry, hybrid mobile application, quality of communication, digital technologies in construction

### References

1. Malinovskiy Pavel; Khrunin Ivan. Implementing VoIP Calls in a Hybrid Application. 3ptechies.com. URL: <https://www.3ptechies.com/implementing-voip-calls.html>

2. Dzyubenko V. A. Information technology in construction: a tutorial / V. A. Dzyubenko. - M.: Stroyizdat, 2021. - 280 p.

3. Lebedev P. N. Modern solutions in the field of SIP telephony for enterprises // Communication Technologies. - 2022. - No. 7. - P. 21-30.

4. Pavlov K. M. VoIP protocols in corporate networks. A practical guide. -St. Petersburg: Piter, 2020. - 192 p.

5. Sergeev A. L. Digital transformation of construction projects // Construction Economics. – 2023. – No. 4. – P. 45–53.

# Особенности обеспечения экологической безопасности в рамках снижения частоты пожароопасных ситуаций на нефтегазовых трубопроводах

**Куровский Станислав Валерьевич**

руководитель научно-исследовательского подразделения ООО «Высшая Школа Образования», 8917564@gmail.com

**Мишин Денис Александрович**

руководитель редакционно-издательского отдела ООО «Высшая Школа Образования», 9651530@gmail.com

**Фомичев Леонид Юрьевич**

аспирант РГУ нефти и газа им. Губкина, кафедра промышленной безопасности и охраны окружающей среды, fomichev.lu@yandex.ru

Хотя нефтегазовыми предприятиями соблюдаются нормативные требования обеспечения экологической и промышленной безопасности, повреждения и низкий уровень отказоустойчивости нефтегазовых трубопроводов могут проявиться на любой стадии эксплуатации пожароопасных объектов. Поэтому улучшение способов защиты нефтегазовых объектов от коррозии, изучение особенностей обеспечения экологической безопасности представляется актуальным аспектом данного научного исследования. Подавляющее число пожаров на объектах нефтегазовой промышленности произошло по причине коррозии металлических оснований нефтегазового трубопровода.

**Выводы:** Для улучшения методов повышения экологической и промышленной безопасности, которые обеспечивают сокращение частоты пожароопасных ситуаций, целесообразно использование ингибиторов коррозии. Были отобраны ингибиторы коррозии, составлены оптимальные дозы в среде месторождений углеводородов, где содержится существенный объем сероводородных веществ. Было смоделировано практическое использование ингибиторов коррозии в нефтегазовом трубопроводе (в ходе сбора нефти) с целью обнаружения потенциального отрицательного воздействия поглотителя сероводородной массы на свойства выбранных ингибиторов. В соответствии с результатом экспериментальной работы при выбранных концентрациях относительная эффективность действия ингибитора СНПХ-1004 Р не уменьшается. Уровень относительной эффективности достигает 91,3%, если объем дозировки выбранного ингибитора составляет 25 мг/л. Следовательно, этот ингибитор может увеличить экологическую и промышленную безопасность практического использования комплекса по сбору нефти, что сократит частоту пожароопасных ситуаций.

**Ключевые слова:** экологическая и промышленная безопасность; частота пожароопасных ситуаций; нефтегазовая промышленность; ингибиторы коррозии; сбор нефти; сероводородные вещества; нефтегазовые трубопроводы.

**Введение.** В нефтегазовой промышленности ключевыми причинами аварийных ситуаций с взрывами и пожарами выступают опасные свойства природного газа и нефти. Исходя из Приказа МЧС РФ [1], для того чтобы выявить причины появления пожароопасной ситуации, целесообразно проанализировать события, практическое осуществление которых способствует формированию горючей нефтегазовой среды.

Вероятные причины появления пожароопасных ситуаций на объектах нефтегазовой промышленности:

- разгерметизация применяемого в производственном процессе оборудования;
- механическое влияние на объекты нефтегазовой промышленности: пониженное либо повышенное давление, динамические нагрузки;
- температурное влияние на объекты нефтегазовой промышленности: пониженная либо повышенная температура;
- химическое влияние на объекты нефтегазовой промышленности: биохимическая коррозия, кислородная коррозия, электрохимическая коррозия.

Анализ пожарной опасности объектов нефтегазовой промышленности в течение 2019-2023 гг. показал, что было зафиксировано примерно 250 аварийных ситуаций, в том числе 30 пожарных ситуаций, 41 выброс источников горючих материалов и веществ, 75 повреждений производственно-технических устройств. Подавляющее число пожаров произошло по причине коррозии металлических оснований нефтегазового трубопровода.

Хотя нефтегазовыми предприятиями соблюдаются нормативные требования обеспечения экологической и промышленной безопасности, повреждения и низкий уровень отказоустойчивости нефтегазовых трубопроводов могут проявиться на любой стадии эксплуатации пожароопасных объектов. Поэтому улучшение способов защиты нефтегазовых объектов от коррозии, изучение особенностей обеспечения экологической безопасности представляется актуальным аспектом данного научного исследования.

**Особенности обеспечения экологической безопасности при выборе запорной арматуры и материалов нефтегазовых трубопроводов.** На нефтегазовых трубопроводах эксплуатируется запорная арматура, в которой содержится максимум 6% сероводородной массы при диапазоне давления 6-21 Мпа, типичный диаметр – 25-700 миллиметров [2]. В таблице 1 представлены характеристики химического состава запорной арматуры и зарубежных материалов нефтегазовых трубопроводов.

Таблица 1

Химический состав зарубежных материалов запорной арматуры нефтегазовых трубопроводов (объем максимума)

Наименование	Медь	Хром	Магний	Молибден
ASTM A216 gr WCB литье	0,50	0,40	1,00	0,20
ASTM A352 gr LCB литье	0,50	0,40	1,00	0,00
ASTM A352 gr LC2.1 литье	0,00	1,85	0,75	0,60
ASTM A350 gr LF3 поковка	0,00	0,00	0,90	0,00
ASTM A182 gr F316 поковка	0,00	18,00	2,00	3,00
AISI 4130	0,00	1,10	0,60	0,25
Сплав Hastelloy B-2	0,00	1,00	1,00	30,00
Сплав Hastelloy C276	0,00	16,50	1,00	17,00
DIN X20Cr13 (1.4021)	0,00	14,00	1,00	0,00
AISI 303S	0,35	19,00	2,00	0,00
A 564 Gr 630	5,00	16,00	1,00	0,00

Источник: составлено авторами.

В таблице 2 приведены характеристики химического состава запорной арматуры и отечественных материалов нефтегазовых трубопроводов.

Таблица 2

Химический состав отечественных материалов запорной арматуры нефтегазовых трубопроводов (объём максимума)

Наименование	Медь	Хром	Магний	Молибден
20А	0,25	0,25	0,65	0,00
20ЮЧ ТУ14-1-4853-90	0,25	0,25	0,80	0,00
20ГМП	0,00	0,50	1,20	0,35
10Х17Н 13М2(З)Т	0,30	18,00	2,00	3,00
30ХМА	0,30	1,10	0,70	0,25
34ХМА	0,30	1,30	0,70	0,30
38ХМА	0,30	1,30	0,70	0,30
Никелевый сплав ХН70Ю (ЭИ652) ХН70МЮТ	0,00	29,00	0,30	0,00
Никелевый сплав Inconel 625	0,00	20,50	0,07	8,27
09Г2С	0,30	0,30	1,70	0,00
20	0,25	0,25	0,65	0,00

Источник: составлено авторами.

Ключевые требования к материалу выполнению запорной арматуры нефтегазовых трубопроводов в целях обеспечения экологической и промышленной безопасности:

- выпуск корпусных деталей запорной арматуры – на основе стальной поковки;

- осуществление нормализации стальной поковки;

- удельная доля на сплошность – 100%;

- в корпусных деталях запорной арматуры практически не должно быть серы и фосфора; допустимо: не более 0,01% серы и не более 0,02% фосфора;

- вязкость – не более 49 Дж/квдратный сантиметр;

- соотношение текучести стали к уровню прочности – менее 80%.

Таким образом, в процессе научного исследования были выработаны ключевые требования к материалу выполнению запорной арматуры нефтегазовых трубопроводов в целях обеспечения экологической и промышленной безопасности с учётом химического состава зарубежных и отечественных материалов. Такие конструкции способны сократить частоту пожароопасных ситуаций, увеличить экологическую безопасность нефтегазовых трубопроводов, посредством которых транспортируют нефтепродукты. При этом максимальный объём сероводородной массы – 6%.

**Осуществление входного контроля и испытаний конструкций и материалов нефтегазовых трубопроводов.** Традиционно входной контроль конструкций и материалов нефтегазовых трубопроводов реализуется при осуществлении комплекса перечисленных ниже работ:

- обработка нормативно-технической документации;

- экспертиза содержания нормативно-технической документации;

- создание программы по экспериментальной работе и осуществлению испытаний применяемого оборудования;

- измерительный и визуальный контроль текущего состояния металлургического содержания узлов;

- выявление химического состава применяемых материалов;

- реализация ультразвукового контроля текущего состояния металлургического содержания входящих деталей на возможные дефекты;

- формирование и принятие актов о выполнении работ по дефектоскопии;

- создание экспертного заключения о фактическом производственном состоянии применяемого оборудования;

- проведение гидравлического испытания на герметичность и уровень прочности применяемого оборудования на пожароопасном объекте;

- определение фактического и нормативного ресурса применяемого оборудования, конкретных узлов;

- компьютерная обработка информации;

- анализ итоговых результатов [3-5].

В современных условиях, как правило, возникают ситуации получения деталей и конструкций с нормативно-техническими и сопроводительными документами, где не обозначены результаты реализации контрольных мероприятий. В контексте этого научного исследования предложены меры совершенствования контрольных мероприятий по сварным соединениям (см. таблицу 3).

Осуществление входного контроля и испытаний конструкций и материалов нефтегазовых трубопроводов способствовало определению ключевых причин их отбраковки для уменьшения частоты пожароопасных ситуаций. Результат приведен на рисунках 1-3.

Таблица 3

Меры совершенствования контрольных мероприятий по сварным соединениям

Компонент нефтегазового трубопровода	Контрольные мероприятия	Общий объём контрольных мероприятий, %
Контрольные мероприятия по сварным соединениям	Проведение внешнего осмотра компонента нефтегазового трубопровода	100
	Осуществление цветного контроля (если в нормативно-технической документации отсутствует результат его проведения)	
	Радиография	
	Вычисление твёрдости основной зоны термического воздействия (если в нормативно-технической документации отсутствует результат его проведения)	100
	Контроль ключевых легирующих компонентов в составе стали	
	Выявление химического содержания ферритной фазы, если температура более 350 градусов	100

Источник: разработано авторами.

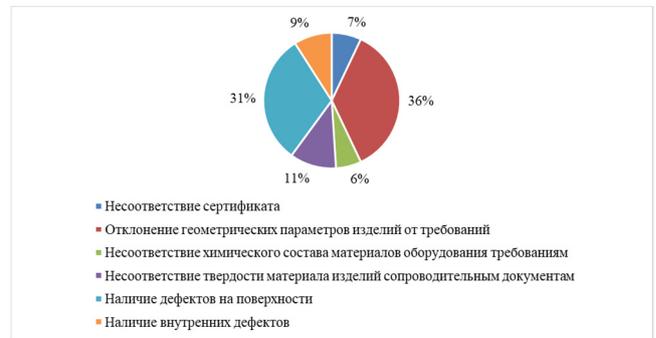


Рисунок 1 – Причины отбраковки труб (источник: составлено авторами)

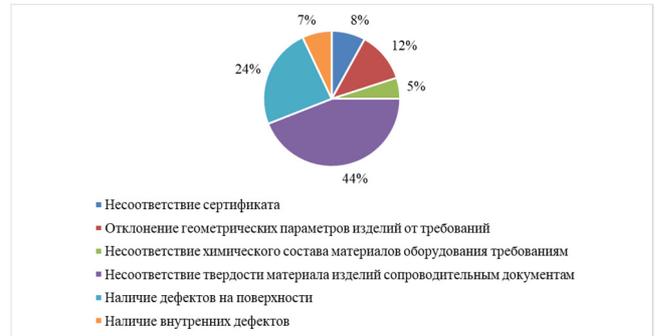


Рисунок 2 – Причины отбраковки компонентов нефтегазового трубопровода (источник: составлено авторами)

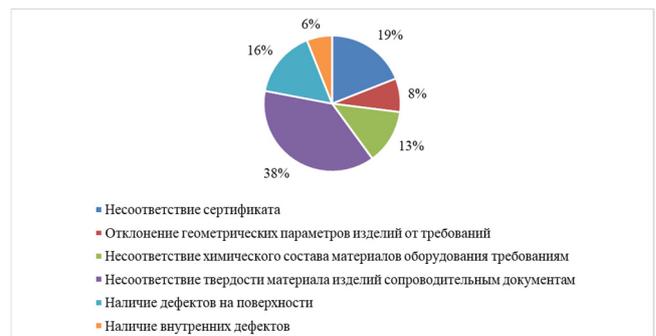


Рисунок 3 – Причины отбраковки арматуры нефтегазового трубопровода (источник: составлено авторами)

Исходя из рисунка 1, ключевой причиной отбраковки труб выступает отклонение геометрических параметров изделий от нормативных

требований (36%), наличие дефектов на поверхности труб (31%), несоответствие твердости материала изделий (11%).

В соответствии с рисунком 2 ключевой причиной отбраковки компонентов нефтегазового трубопровода является несоответствие твердости материала изделий (44%), наличие дефектов на поверхности компонентов нефтегазового трубопровода (24%), отклонение геометрических параметров изделий от нормативных требований (12%).

Согласно рисунку 3 основными причинами отбраковки арматуры нефтегазового трубопровода являются несоответствие твердости материала изделий (38%), несоответствие сертификата (19%), наличие дефектов на поверхности арматуры нефтегазового трубопровода (16%).

Таким образом, в данном исследовании были приведены меры совершенствования входных контрольных мероприятий по сварным соединениям, определены ключевые причины отбраковки труб, компонентов нефтегазовых трубопроводов, арматуры.

**Уменьшение частоты пожароопасных ситуаций на основе анализа эффективности ингибиторов коррозии нефтегазовых трубопроводов.** Для того чтобы уменьшить частоту пожароопасных ситуаций на объектах нефтегазовой промышленности, целесообразно осуществить анализ результативности практического применения ингибиторов коррозии, предназначенных для обеспечения стабильной работы нефтегазовых трубопроводов.

Разрушение нефтегазовых трубопроводов состоит в продолжительном влиянии коррозии (совокупности электрохимических процессов), способствующей появлению диффузного водорода и язвенной коррозии. Исходя из воздействия коррозии, в условиях накопления металлов в нефтегазовых трубопроводах происходит его дальнейшее растрескивание и охрупчивание в тех местах нефтегазовых трубопроводов, где происходит концентрация эксплуатационного напряжения.

При работе нефтегазовых трубопроводов аварийная ситуация с пожаром может возникнуть при одновременном наличии окислителя, источников горючих веществ и зажигания.

Горючее вещество на нефтегазовых трубопроводах – это нефть. При возникновении аварийной ситуации она разливается на поверхности. Пары, которые появляются после этого, могут привести к стабильному горению, сопровождаемому существенным излучением, которое влияет на сооружения, здания и технические установки.

Для того чтобы транспортировать нефтепродукты, на предприятиях нефтегазовой промышленности применяется нефтегазовый трубопровод. Существует разнообразие причин, приводящих к аварийной техногенной ситуации. Одной из них выступает разрушение нефтегазового трубопровода в связи с коррозией.

Частоту пожароопасных ситуаций можно снизить при осуществлении определенных мер обеспечения поверхности от коррозии, что даст возможность в существенной мере уменьшить затраты, обусловленные ликвидацией отрицательных последствий в условиях произошедших аварийных ситуаций, увеличением экологической и промышленной безопасности, продлением эксплуатации нефтегазовых трубопроводов. Вместе с тем практическое осуществление мер по ингибированию коррозии способствует увеличению экологической и промышленной безопасности пожароопасных объектов в нефтегазовой промышленности.

Исходя из Правил безопасности, принятых для нефтегазовых предприятий [6], в целях защиты от коррозии металла нефтегазовых трубопроводов имеются разные методы. Достаточно эффективным и при этом технологически менее сложным способом защиты от коррозии металла нефтегазовых трубопроводов выступают меры ингибирования. Способность мер ингибирования обусловлена использованием гравиметрического подхода.

Для того чтобы предотвратить пожароопасную ситуацию на нефтегазовых трубопроводах, первоначально была осуществлена оценка действия выбранных ингибиторов коррозии металла посредством электрохимического метода с применением технического решения «Монитор 2», что не противоречило методическим рекомендациям [7]. Величина скорости коррозии определяется измерительными средствами автоматически по индикатору поляризационного сопротивления [8]. Для того чтобы синхронизировать работу в ходе экспе-

риментальной работы, сформировать аналогичные условия для реализации опыта применялась магнитная мешалка, проиллюстрированная на рисунке 4.

В целях улучшения методического подхода к сокращению экологического и промышленного риска, повышения продолжительности эксплуатации нефтегазовых трубопроводов, которые транспортируют нефтепродукты, хотя использовались высокостойкие к коррозии соединительные детали и материалы, нужно обеспечить комплекс условий, которые уменьшат частоту пожароопасных ситуаций, будут предупреждать развитие коррозии на нефтегазовых трубопроводах, а, соответственно, будет исключено поступление водорода в металлический состав нефтегазового трубопровода.



Рисунок 4 – Осуществление экспериментальной работы с использованием магнитной мешалки (источник: составлено авторами)

Для улучшения методов повышения экологической и промышленной безопасности, которые обеспечивают сокращение частоты пожароопасных ситуаций, целесообразно использование ингибиторов коррозии. Были отобраны ингибиторы коррозии, составлены оптимальные дозы в среде месторождений углеводородов, где содержится существенный объем сероводородных веществ.

Для практической реализации лабораторных работ и испытательных мероприятий были выбраны такие скважины, из которых поступление нефти идет на автоматизированную замерную установку. Увеличение степени точности количественных измерений было достигнуто при помощи стендовой установки, проиллюстрированной на рисунке 5. Она включает в себя две ячейки, расположенные последовательно до и после введения ингибитора коррозии и предназначенные для измерения величины скорости.

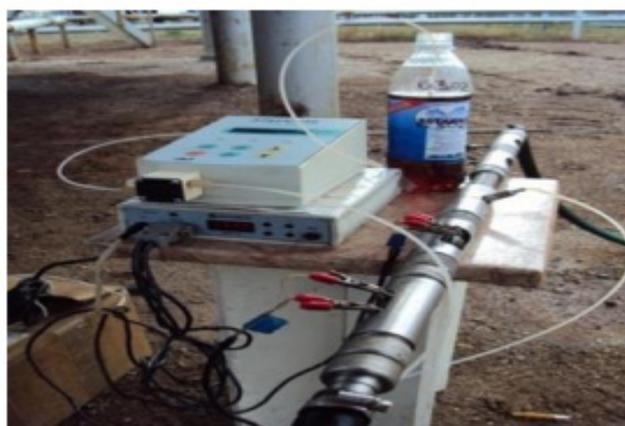


Рисунок 5 – Стендовая установка для увеличения степени точности количественных измерений (источник: составлено авторами)

Было смоделировано практическое использование ингибиторов коррозии в нефтегазовом трубопроводе (в ходе сбора нефти) с целью

обнаружения потенциального отрицательного воздействия поглотителя сероводородной массы на свойства выбранных ингибиторов. Итоговый результат оценки обозначен в таблице 4.

Таблица 4

Итоговый результат оценки практического использования ингибиторов коррозии в нефтегазовом трубопроводе

Наименование ингибитора коррозии	Объём дозировки ингибитора, мг/л	Скорость коррозии металлической поверхности нефтегазового трубопровода, мм/год	Относительный эффект свойств ингибитора коррозии, %
НАПОР-1012	25	0,02	88,6
	30	0,01	89,2
СНПХ-1004 Р	25	0,02	91,3
	30	0,01	86,9

Источник: рассчитано авторами.

В соответствии с результатом экспериментальной работы при выбранных концентрациях относительная эффективность действия ингибитора СНПХ-1004 Р не уменьшается. Уровень относительной эффективности достигает 91,3%, если объём дозировки выбранного ингибитора составляет 25 мг/л.

На рисунке 6 отражены итоговые результаты испытаний по ингибиторам коррозии в рамках моделирования практического использования ингибиторов коррозии в нефтегазовом трубопроводе (в ходе сбора нефти).

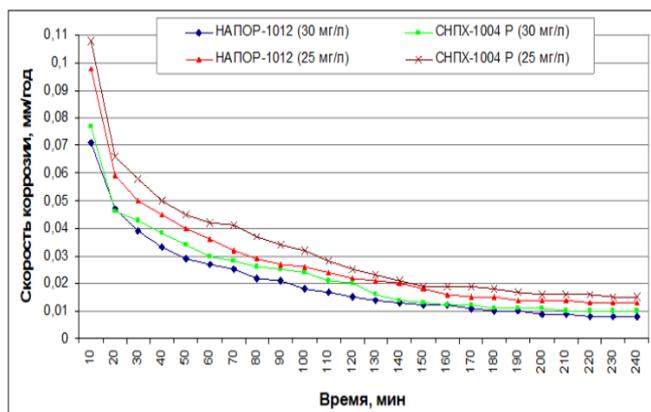


Рисунок 6 - Итоговые результаты испытаний по ингибиторам коррозии в рамках моделирования практического использования ингибиторов коррозии в нефтегазовом трубопроводе (в ходе сбора нефти)

Таким образом, для того чтобы предотвратить пожароопасную ситуацию на нефтегазовых трубопроводах, первоначально была осуществлена оценка действия выбранных ингибиторов коррозии металла посредством электрохимического метода с применением технического решения «Монитор 2». Для улучшения методов повышения экологической и промышленной безопасности, которые обеспечивают сокращение частоты пожароопасных ситуаций, целесообразно использование ингибиторов коррозии. Были отобраны ингибиторы коррозии, составлены оптимальные дозы в среде месторождений углеводородов, где содержится существенный объём сероводородных веществ. Было смоделировано практическое использование ингибиторов коррозии в нефтегазовом трубопроводе (в ходе сбора нефти) с целью обнаружения потенциального отрицательного воздействия поглотителя сероводородной массы на свойства выбранных ингибиторов. В соответствии с результатом экспериментальной работы при выбранных концентрациях относительная эффективность действия ингибитора СНПХ-1004 Р не уменьшается. Уровень относительной эффективности достигает 91,3%, если объём дозировки выбранного ингибитора составляет 25 мг/л. Следовательно, этот ингибитор может увеличить экологическую и промышленную безопасность практического использования комплекса по сбору нефти, что сократит частоту пожароопасных ситуаций.

**Выводы.** В процессе научного исследования были выработаны ключевые требования к материалному выполнению запорной арматуры нефтегазовых трубопроводов в целях обеспечения экологической и промышленной безопасности с учётом химического состава зарубежных и отечественных материалов. Такие конструкции способны сократить частоту пожароопасных ситуаций, увеличить экологическую безопасность нефтегазовых трубопроводов, посредством которых транспортируют нефтепродукты. При этом максимальный объём сероводородной массы – 6%.

Для того чтобы предотвратить пожароопасную ситуацию на нефтегазовых трубопроводах, первоначально была осуществлена оценка действия выбранных ингибиторов коррозии металла посредством электрохимического метода с применением технического решения «Монитор 2». Для улучшения методов повышения экологической и промышленной безопасности, которые обеспечивают сокращение частоты пожароопасных ситуаций, целесообразно использование ингибиторов коррозии. Были отобраны ингибиторы коррозии, составлены оптимальные дозы в среде месторождений углеводородов, где содержится существенный объём сероводородных веществ. Было смоделировано практическое использование ингибиторов коррозии в нефтегазовом трубопроводе (в ходе сбора нефти) с целью обнаружения потенциального отрицательного воздействия поглотителя сероводородной массы на свойства выбранных ингибиторов. В соответствии с результатом экспериментальной работы при выбранных концентрациях относительная эффективность действия ингибитора СНПХ-1004 Р не уменьшается. Уровень относительной эффективности достигает 91,3%, если объём дозировки выбранного ингибитора составляет 25 мг/л. Следовательно, этот ингибитор может увеличить экологическую и промышленную безопасность практического использования комплекса по сбору нефти, что сократит частоту пожароопасных ситуаций.

#### Литература

1. Приказ МЧС РФ от 10.07.2009 N 404 (ред. от 14.12.2010) «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.08.2009 N 14541) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_91229/40c660565de6934e4c947642c1b098e3c03bf2cc/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91229/40c660565de6934e4c947642c1b098e3c03bf2cc/) (дата обращения: 16.12.2024).
2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (дата обращения: 16.12.2024).
3. Гасумов Р. А., Гасумов Э. Р. Оптимизация затрат при эксплуатации и обслуживании нефтегазового технологического оборудования // Инновационные технологии в нефтегазовой отрасли. Проблемы устойчивого развития. – 2020. – С. 365-373.
4. Гоголинский К. В., Алехнович В. В., Ивкин А. Е., Уманский А. С., Соломенчук П. В. Исследование методов входного контроля металлических покрытий шаровой запорной арматуры трубопроводов // Контроль и диагностика. – 2023. – Т. 26. – №. 4. – С. 38-47.
5. Беседина А. С., Старинников С. А. Внесение изменений в законодательство РФ, для продвижения новых технологий в производстве трубопроводов для нефтегазовой отрасли // Legal Bulletin. – 2020. – Т. 5. – №. 3. – С. 24-37.
6. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 534 (ред. от 31.01.2023) «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2020 N 61888) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372740/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372740/) (дата обращения: 16.12.2024).
7. Тронов А.В. Научное обоснование и создание комплекса технологий очистки нефтепромысловых вод для повышения эффективности разработки нефтяных месторождений: дисс. ... д-ра техн. наук: 25.00.17 / Тронов Анатолий Валентинович. – Бугульма, 2001. – 320 с.
8. Айманов, Р.Д. Разработка и защитные свойства ингибиторов сероводородной и углекислотой коррозии стали на основе азот-фос-

форсодержащих соединений: дисс. ... канд. техн. наук: 05.17.03 / Айманов Рустем Данирович. – Казань, 2009. – 162 с.

**Features of ensuring environmental safety in the context of reducing the frequency of fire hazard situations on oil and gas pipelines**

**Kurovsky S.V., Mishin D.A., Fomichev L.Yu.**

LLC "Higher School of Education", National University of Oil and Gas "Gubkin University"

Although oil and gas enterprises comply with regulatory requirements for environmental and industrial safety, damage and low fault tolerance of oil and gas pipelines may occur at any stage of operation of fire-hazardous facilities. Therefore, improving the methods of protecting oil and gas facilities from corrosion, studying the features of ensuring environmental safety seems to be an important aspect of this scientific research. The overwhelming majority of fires at oil and gas facilities occurred due to corrosion of metal bases of the oil and gas pipeline. The purpose of the work is to formulate the features of ensuring environmental safety in the context of reducing the frequency of fire hazard situations on oil and gas pipelines. To achieve this goal, the following features were presented: ensuring environmental safety when selecting shut-off valves and materials for oil and gas pipelines; characteristics of the implementation of incoming inspection and testing of structures and materials for oil and gas pipelines; characteristics of reducing the frequency of fire hazard situations based on the analysis of the effectiveness of corrosion inhibitors for oil and gas pipelines. Research methods: systematization, generalization, induction, deduction, analysis of theoretical and empirical sources of academic literature, comparative analysis, comparative analysis.

**Conclusions:** To improve the methods of increasing environmental and industrial safety, which ensure a reduction in the frequency of fire hazardous situations, it is advisable to use corrosion inhibitors. Corrosion inhibitors were selected, optimal doses were compiled in the environment of hydrocarbon deposits, which contain a significant amount of hydrogen sulfide substances. The practical use of corrosion inhibitors in an oil and gas pipeline (during oil collection) was modeled in order to detect the potential negative impact of the absorber of hydrogen sulfide mass on the properties of the selected inhibitors. According to the result of the experimental work, at the selected concentrations, the relative efficiency of the inhibitor SNPKh-1004 P does not decrease. The level of relative efficiency reaches 91.3% if the dosage volume of the selected inhibitor is 25 mg/l. Therefore, this inhibitor can increase the environmental and industrial safety of the practical use of the oil collection complex, which will reduce the frequency of fire hazard situations.

**Keywords:** environmental and industrial safety; frequency of fire hazard situations; oil and gas industry; corrosion inhibitors; oil collection; hydrogen sulfide substances; oil and gas pipelines.

**References**

1. Order of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation dated 10.07.2009 N 404 (as amended on 14.12.2010) "On approval of the methodology for determining the calculated values of fire risk at industrial facilities" (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 17.08.2009 N 14541) [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_91229/40c660565de6934e4c947642c1b098e3c03bf2cc/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91229/40c660565de6934e4c947642c1b098e3c03bf2cc/) (date of access: 16.12.2024).
2. Federal Law "Technical Regulations on Fire Safety Requirements" dated July 22, 2008 N 123-FZ (as amended on December 25, 2023) [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (date of access: 16.12.2024).
3. Gasumov R. A., Gasumov E. R. Optimization of costs during operation and maintenance of oil and gas process equipment // Innovative technologies in the oil and gas industry. Problems of sustainable development. - 2020. - P. 365-373. 4. Gogolinsky K. V., Alekhovich V. V., Ivkin A. E., Umansky A. S., Solomenchuk P. V. Study of methods of incoming inspection of metal coatings of ball valves of pipelines // Control and diagnostics. - 2023. - Vol. 26. - No. 4. - P. 38-47.
5. Besedina A. S., Starinkov S. A. Amendments to the legislation of the Russian Federation to promote new technologies in the production of pipelines for the oil and gas industry // Legal Bulletin. - 2020. - Vol. 5. - No. 3. - P. 24-37.
6. Order of Rostekhnadzor dated 15.12.2020 N 534 (as amended on 31.01.2023) "On approval of federal norms and rules in the field of industrial safety "Safety Rules in the Oil and Gas Industry" (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 29.12.2020 N 61888) [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372740/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372740/) (date of access: 16.12.2024).
7. Tronov A.V. Scientific substantiation and creation of a complex of technologies for cleaning oil field waters to improve the efficiency of oil field development: diss. ... Doctor of Technical Sciences: 25.00.17 / Tronov Anatoly Valentinovich. - Bugulma, 2001. - 320 p.
8. Aimanov, R.D. Development and protective properties of inhibitors of hydrogen sulfide and carbon dioxide corrosion of steel based on nitrogen-phosphorus-containing compounds: diss. ... Cand. of Engineering Sciences: 05.17.03 / Aimanov Rustem Danirovich. – Kazan, 2009. – 162 p.

# Сравнительные экспериментальные исследования усилий подъёма пустотелых металлических колонн и с бетонным заполнением

**Кущев Иван Евгеньевич**

д.т.н., профессор кафедры ПГС Рязанского института (филиала) ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»

**Абрамов Юрий Алексеевич**

старший преподаватель кафедры ПГС Рязанского института (филиала) ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»

**Астанкович Дмитрий Николаевич**

магистрант кафедры ПГС Рязанского института (филиала) ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»

**Хрипин Владимир Александрович**

к.т.н., доцент кафедры ЭМОПДи ТАО Академии ФСИН России,

Статья посвящена поднятию и установке трубобетонных конструкций для подпора строительных конструкций находящихся в реконструкции или аварийном режиме. Основным элементом при установке трубобетонных конструкций является их перевод в вертикальное положение, особенно когда трубобетонная конструкция оказывается вблизи вертикального положения, что используя принцип неваляшки позволяет покачиванием перемещать их с незначительными усилиями в горизонтальной плоскости. Сравнение величин подъёма выполнено на уровне моделей с геометрическим масштабом 1:10 и весовым 1:1000.

**Ключевые слова:** Подъём колонны, трубобетонная колонна, измерение тягового усилия, точка закрепления, поворот колонны, приложенная сила.

Применение подпорных колонн для установки под строительные конструкции, как в процессе строительства, реконструкции, а также демонтажа используется достаточно давно. Однако, не смотря на большое количество теоретических и экспериментальных исследований, данная задача остаётся актуальной до настоящего времени. Новым направлением в ней стало использование трубобетонных колонн, особенно с высотой выше 5 м. Поэтому в новом направлении требуется проведение дополнительных исследований по критериям:

- скорость и точность монтажа [1];
- несущая способность колонн [2];
- продолжительность эксплуатации [1, 3];
- возможность реализации сложных архитектурных форм [1, 3, 4].

При проведении испытательных работ по трубобетонным колоннам, подъём начинается с небольшого поднятия поднимаемой части колонны для преодоления обрыва тягового троса, т.к. при  $0^\circ$  угле наклона колонны усилие на трос будет стремиться к **бесконечности**. Поэтому начальный подъём до угла  $10^\circ$  осуществляется вручную с двусторонним захватом двумя рабочими или если усилие подъёма превышает 100 кгс используется механический или гидравлический домкрат [4].

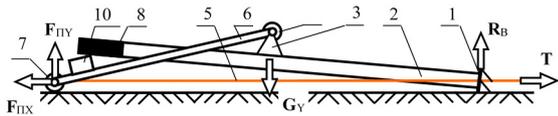
При этом существующие методики позволяют получить качественные результаты с высокой точностью. Однако, они достаточно трудоёмки с очень высокой продолжительностью, т.к. требуют значительного времени на изготовление натурных образцов для исследования. Поэтому наиболее эффективными с точки зрения стоимости работ и сокращения времени исследований являются модельные испытания, что значительно упрощает изготовление моделей и испытательной оснастки. К числу таких достоинств модельной оснастки для испытаний можно отнести широкий диапазон задания режимов в возможности регулировки захвата колонны на требуемом уровне, когда возникающие усилия приводят к повороту колонн с различными плечами захвата [3, 5] или возникновению усилий между подпорной рамкой и колонкой [4, 5]. Поэтому целью данной статьи является сделать анализ проведённых нами экспериментальных данных и попытаться найти ответы на некоторые вопросы, связанные с микродеформациями фрагментов картин при укладке.

На рис. 1 показан общий вид установки для проведения лабораторных исследований, на рис. 2 – расчетная схема подъёма модели с угла  $5^\circ$ , а на рис. 3 – вид начала подъёма модели тросом.



1 – электронный динамометр; 2 – стягивающий шнур нижних опор; 3 – неподвижная опора; 4 – модель колонны; 5 – неподвижное соединение колонны с выкатываемой опорой; 6 – поворотный шарнир для выкатываемой опоры; 7 – выкатываемая опора; 8 – нижний ролик выкатываемой опоры; 9 – образцы.

Рисунок 1 – Общий вид лабораторной установки для проведения модельных исследований



$F_{пг}$  – сила подъема;  $F_{пх}$  – реакция выкатываемой опоры;  $G_Y$  – вес установки;  $R_B$  – реакция в не перемещаемой опоре;  $T$  – сила тяги троса; 1 – опорная подошва выжимной колонны; 2 – выжимная колонна; 3 – неподвижное соединение колонны с выкатываемой опорой; 4 – поворотный шарнир для выкатываемой опоры;

5 – стягивающий трос нижних опор; 6 – выкатываемая колонна; 7 – нижний ролик выкатываемой опоры; 8 – гидравлический домкрат на верхнем конце колонны;

10 – стартовый подклад для начала тросового подъема.

Рисунок 2 – Начальное положение подъема выжимной колонны (колонна приподнимается вручную)



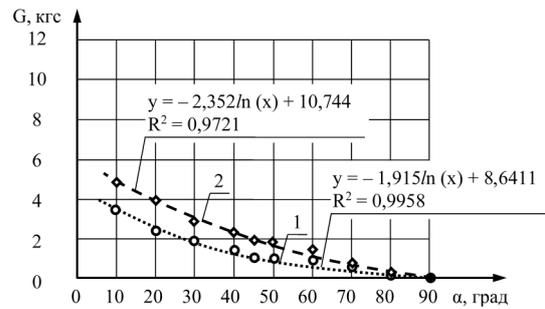
3 – неподвижная опора; 4 – модель колонны; 5 – неподвижное соединение колонны с выкатываемой опорой; 6 – поворотный шарнир для выкатываемой опоры; 7 – выкатываемая опора; 10 – стартовый подклад для начала тросового подъема.

Рисунок 3 – Общий вид лабораторной установки для проведения модельных исследований

Главным результатом проведенных экспериментов является сравнение усилий подъема пустотелых колонн и трубобетонных колонн круглого и квадратного сечения, которые показали, что трубобетонные конструкции опор имеют значительно больший вес, чем пустотелые, однако на больших углах подъема разница между горизонтальными составляющими усилиями подъема невелика (табл. 1). Графически это представлено для круглых труб на рисунке 4. Это позволяет перемещать подпорные трубобетонные колонны в вертикальном положении с небольшими усилиями, даже значительной массы. То есть подъем подпорных колонн производить недалеко от места установки, а дальше производя отклонения на угол  $8^{\circ} \pm 10^{\circ}$  с вращательными движениями перемещать колонну в заданном направлении (примерно так же перемещались каменные идолы на острове Пасхи).

Таблица 1. Изменение горизонтальной составляющей силы подъема моделей из круглых труб длиной 600 мм с внешним  $\varnothing$  32 мм и внутренним  $\varnothing$  26 мм.

№ п/п	Модель пустотелая колонна		Модель колонны залитой бетоном		
	Угол наклона колонны, $\alpha$ град	Сила тяги в подъемном устройстве, F кгс	№ п/п	Угол наклона колонны, $\alpha$	Сила тяги в подъемном устройстве, F кгс
1	10	3,72	11	10	4,85
2	20	2,52	12	20	4,05
3	30	1,93	13	30	3,00
4	40	1,47	14	40	2,46
5	45	1,05	15	45	1,80
6	50	0,92	16	50	1,50
7	60	0,57	17	60	1,12
8	70	0,37	18	70	0,65
9	80	0,11	19	80	0,22
10	90	0	20	90	0

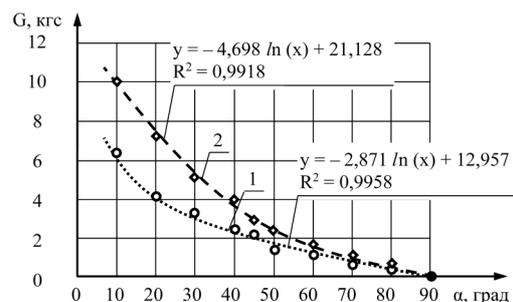


1 – пустотелая труба; 2 – трубобетонная труба. Рисунок 4 – Изменение горизонтальной составляющей силы подъема при подъеме колонн круглого сечения в зависимости от угла наклона

Аналогичная картина наблюдалась и при проведении исследований с моделями квадратного сечения, результаты которых приведены в таблице 2 и на рисунке 5. Как и следовало ожидать, более тяжелые модели квадратного сечения дали возрастание горизонтальной составляющей силы подъема, чем круглые. Результаты приведены в табл. 2 и на рисунке 5.

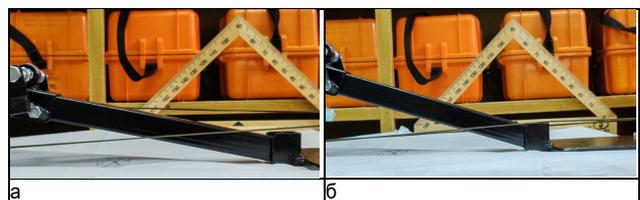
Таблица 2. Изменение горизонтальной составляющей силы подъема моделей из квадратных труб длиной 600 мм с сечением  $30 \times 30 \times 2$  мм.

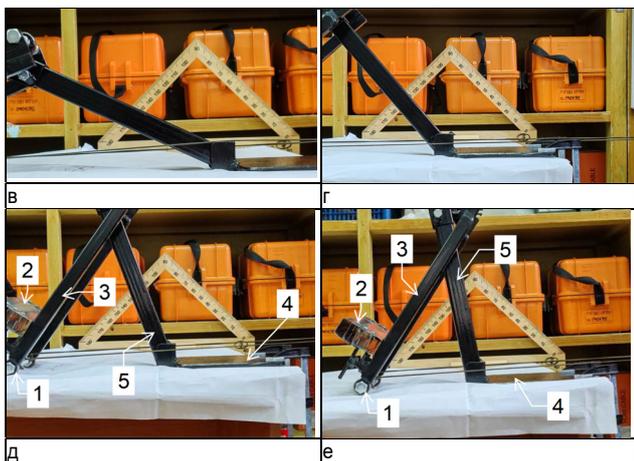
№ п/п	Модель пустотелая колонна		Модель колонны залитой бетоном		
	Угол наклона колонны, $\alpha$ град	Сила тяги в подъемном устройстве, F кгс	№ п/п	Угол наклона колонны, $\alpha$ град	Сила тяги в подъемном устройстве, F кгс
1	10	6,42	11	10	10,22
2	20	4,23	12	20	7,30
3	30	3,24	13	30	5,15
4	40	2,40	14	40	4,25
5	45	2,10	15	45	2,75
6	50	1,44	16	50	2,44
7	60	1,35	17	60	1,65
8	70	0,74	18	70	1,36
9	80	0,47	19	80	0,76
10	90	0	20	90	0



1 – пустотелая труба; 2 – трубобетонная труба. Рисунок 5 – Изменение горизонтальной составляющей силы подъема при подъеме колонн квадратного сечения в зависимости от угла наклона

В плане методики определение горизонтальных составляющих проводилось через  $10^{\circ}$  (часть этих позиций приведены на рис. 6)





а – угол подъёма колонны 10°; б – угол подъёма колонны 20°;  
 в – угол подъёма колонны 40°; г – угол подъёма колонны 50°;  
 д – угол подъёма колонны 70°; е – угол подъёма колонны 80°;  
 1 – нижний ролик выкатываемой опоры; 2 – стартовый подклад для начала тросового подъёма; 3 – выкатываемая опора;  
 4 – неподвижная опора; 5 – модель колонны  
 Рисунок 6 – Углы подъёма модели выжимной колонны тросовой подтяжкой.

На рис. бд и бе показаны позиции установки 1, 2, 3 и 4, по которым определялось изменение угла наклона поднимаемой колонны, а также дополнительный стартовый подклад для начала тросового подъёма, с которого начинался подъём, обеспечивавший начальный угол подъёма не менее 10°, для преодоления разрыва стягивающего троса нижних опор.

В качестве выводов по проделанной работе можно отметить следующее:

– при подъёме выжимных колонн происходит перераспределение силовых характеристик, как в поднимаемой части, так и в точке опоры, которое позволяет при подъёме до малых отклонений от вертикали перемещать выжимные колонны в вертикальном положении с малыми горизонтальными усилиями;

– существенное значение на составляющие усилия подъёма оказывает точка закрепления выкатываемой колонны на поднимаемой колонне. Чем ближе она к точке опоры, тем выше составляющие начального усилия подъёма, но при этом меньше габариты подъёмного устройства.

#### Литература

1. Данилов Н.Н. Технология строительного производства. – М., 2000. – 420 с.
2. Теличенко В.И. и др. Технология строительных процессов. Ч. 1, 2. – М.: Высшая школа, 2005. – 392 с.
3. Ким Б. Г. Строительные машины и оборудования стройиндустрии: учеб. Пособие. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 279 с.
4. Нагимов И.М., Ахмадиева Л.Р. Исследование метода подъёма колонного оборудования одним или двумя самоходными стреловыми кранами методом поворота вокруг шарнира. / Сбор. науч. стат. по матер. V Межд. науч.-практ. конф. Актуальные проблемы науки и техники. – Уфа; Изд-во ООО Научно-издательский центр "Вестник науки" (Уфа) – 2021 г., - . 71 – 81.
5. Кушев И.Е., Астахова Е.В. Результаты лабораторных исследований бокового возведения одноэтажных промышленных зданий / Экономика строительства. № 4, 2023 – С. 97-103
6. Кушев И.Е., Астахова Е.В. Подъём и задвижка рамных конструкций с наклонных направляющих на места установки / Экономика строительства, № 7, 2023 – С. 36 -40.
7. Кушев И.Е., Астанкович Д.Н. Аналитические исследования силовых нагрузок при подъёме выжимных колонн. / Экономика строительства, № 9, 2024 г. – С. 176-179

#### Comparative experimental studies of lifting efforts of hollow metal columns and with concrete filling

Kushchev I.E., Abramov Yu.A., Astankovich D.Nikolaevich, Khripin V.A.

Moscow Polytechnic University, Academy of the Federal Penitentiary Service of Russia

The article is devoted to the raising and installation of pipe-concrete structures to support building structures that are under reconstruction or emergency conditions. The main element when installing pipe-concrete structures is their transfer to a vertical position, especially when the pipe-concrete structure is close to a vertical position, which, using the tumbler principle, allows them to be moved by rocking with little effort in the horizontal plane. The comparison of lift values was carried out at the level of models with a geometric scale of 1:10 and a weight scale of 1:1000.

Keywords: column lifting, pipe concrete column, traction force measurement, anchorage point, column rotation, applied force.

#### References

1. Danilov N.N. Technology of construction production. - M., 2000. - 420 p.
2. Telichenko V.I. et al. Technology of construction processes. Part 1, 2. - M.: Higher school, 2005. - 392 p.
3. Kim B.G. Construction machines and equipment of the construction industry: textbook. Manual. - Vladimir: Publishing house of VISU, 2015. - 279 p.
4. Nagimov I.M., Akhmadieva L.R. Study of the method of lifting column equipment by one or two self-propelled boom cranes using the hinge rotation method. / Collected scientific stats on the materials of the V Int. scientific-practical. conf. Actual problems of science and technology. - Ufa; Publishing house of Scientific and Publishing Center "Bulletin of Science" (Ufa) – 2021, - . 71 – 81.
5. Kushchev I.E., Astakhova E.V. Results of laboratory studies of lateral construction of single-story industrial buildings / Construction Economics. No. 4, 2023 – P. 97-103
6. Kushchev I.E., Astakhova E.V. Lifting and closing frame structures from inclined guides to installation sites / Construction Economics, No. 7, 2023 – P. 36 -40.
7. Kushchev I.E., Astankovich D.N. Analytical studies of power loads during lifting of squeeze columns. / Construction Economics, No. 9, 2024 – P. 176-179

# Цели и задачи геотехнического мониторинга Северного Прикаспия

**Леонова Ирина Анатольевна**

канд. пед. наук, доцент кафедры строительства Института градостроительства, Астраханский государственный технический университет, astu@astu.org

В статье дана характеристика уникальных геологических и гидрогеологических особенностей Северного Прикаспийского региона, требующих постоянного и регулярного геотехнического мониторинга. Раскрывается содержание геотехнического мониторинга, являющимся важным и необходимым компонентом современной инженерной практики. Систематический и точный мониторинг позволяет предотвращать аварии, оптимизировать проектные решения и улучшать методы строительства и эксплуатации инженерных объектов. Вклад ученых и развитие современных технологий играют ключевую роль в обеспечении безопасности и надежности инженерных сооружений. Дальнейшие исследования и интеграция новых технологий будут способствовать повышению эффективности и точности геотехнического мониторинга, что, в конечном итоге, обеспечит защиту людей и инфраструктуры от геотехнических рисков. В статье дается анализ результатов исследований ряда ученых Северного Прикаспийского региона с помощью геотехнического мониторинга. На основании этого анализа сформулированы цели и задачи, стоящие перед геотехническим мониторингом Северного Прикаспийского региона.

**Ключевые слова:** геотехнический мониторинг, оползни, сейсмичность, грунтовые воды, солончаковые грунты.

Северный Прикаспийский регион обладает уникальными геологическими и гидрогеологическими особенностями, которые создают значительные вызовы для строительства и эксплуатации инженерных сооружений. Одной из этих особенностей является наличие в регионе открытых месторождений в триасовом, юрском и меловом отложениях, обогащенных нефтеобразованиями и нефтегазоаккумуляциями, позволяющими утверждать о перспективности Северного Прикаспия в нефтегазовом отношении [1, 2]. Определяющую роль в образовании этих отложений имело воздействие тектонических движений грунта [3], характерное для рассматриваемого региона. Грунты региона обладают высокой подвижностью, низкой прочностью и высокой деформативностью. Они подвержены оседанию и сжатию, что создает риски для устойчивости сооружений [4].

Северный Прикаспийский регион также известен своими оползневыми процессами. Оползни могут быть вызваны различными факторами, включая изменение уровня грунтовых вод, эрозию берегов, землетрясения и интенсивные осадки. В условиях высокой сейсмической активности, характерной для этого региона, оползни становятся особенно опасными. Регулярные землетрясения и сейсмические толчки могут вызвать дестабилизацию грунтов и привести к катастрофическим последствиям [5, 6].

Колебания уровня грунтовых вод являются еще одной важной геологической особенностью региона. Каспийское море подвержено значительным колебаниям уровня воды, что влияет на уровень грунтовых вод в прибрежных районах. Изменения уровня грунтовых вод могут вызвать оседание грунтов, изменение их несущей способности и, соответственно, влияют на устойчивость сооружений [7, 8].

Кроме того, почва Северного Прикаспийского региона имеет высокую концентрацию солей и относится к солончаковым. Она агрессивна по отношению к строительным материалам и может вызывать коррозию металлических конструкций и, как следствие, разрушение бетонных элементов, что требует использования при строительстве и эксплуатации сооружений специальных материалов и технологий [9].

Таким образом, актуальность проведения постоянного и регулярного геотехнического мониторинга Северного Прикаспийского региона очевидна. Он необходим для обеспечения безопасности и устойчивости инженерных сооружений и представляет собой комплекс мероприятий, включающий в себя: наблюдение за изменениями в грунте и сооружениях, сбор данных и их анализ для принятия решений по предотвращению аварий и улучшению проектных решений. Актуальность геотехнического мониторинга в современном строительстве объясняется также сосредоточением в грунтах большого количества инженерных коммуникаций, наличием подземных сооружений, а также постоянно изменяющейся геологической средой и внедрением технологий производства новых типов фундаментов и необходимостью укрепления оснований [10]. Геотехнический мониторинг обеспечивает безопасность и надежность инженерных сооружений, минимизируя риски, связанные с геологическими и инженерными процессами.

## Методы и принципы исследования

Для исследования и постановки целей и задач геотехнического мониторинга Северного Прикаспия применялись последовательно теоретические методы исследования, такие, как: индукция, анализ и синтез.

По изучаемой теме были использованы базы данных Web of Science, Российского индекса научного цитирования (e-Library) и другие информационные источники путем формулирования запроса по теме. После чего, была проделана работа по анализу полученного информационного массива.

## Обсуждение

О важности геотехнического мониторинга в условиях плотной застройки подчеркивается в работе Новак П. и Колаковска Дж. [11]. В исследованиях показано, что плотная застройка может значительно

увеличивать риск геотехнических проблем. Современные города растут с высокой скоростью, что требует строительства новых объектов инфраструктуры таких, как дороги, мосты, туннели, небоскребы и жилые комплексы. Эти объекты создают значительные нагрузки на грунты, которые могут изменяться с течением времени. Без надлежащего мониторинга состояние этих объектов может ухудшиться и привести к разрушениям и авариям. Поэтому необходимо своевременно выявлять потенциальные угрозы и принимать превентивные меры по их предотвращению.

Изменение климата также вносит свои коррективы в геотехнические процессы. Повышение уровня моря, увеличение количества осадков и экстремальные погодные условия могут значительно влиять на состояние грунтов и инженерных сооружений. В работе ученых - Чжан Л., Чжан С. и Тан Х., подчеркивается, что изменение климата приводит к увеличению частоты и интенсивности оползней и других геотехнических рисков. Мониторинг позволяет своевременно выявлять эти изменения и принимать необходимые меры для защиты сооружений. [12]

Многие современные строительные проекты реализуются в районах с сложными геологическими условиями: строительство в сейсмически активных зонах, на оползневых склонах, в районах с высоким уровнем грунтовых вод и других сложных условиях. По мнению исследователей – Рогожина Е.А., Капустяна Н.К. и Антоновской Г.Н., изучающих состояние антропогенных объектов и территорий Крайнего Севера, применение современных методов и технологий геотехнического мониторинга, позволяет более эффективно обеспечивать безопасность и устойчивость существующих и возводимых сооружений в сейсмических районах [13].

#### Основные результаты

Многие ученые внесли значительный вклад в развитие геотехнического мониторинга и доказательство его необходимости в сложных геологических районах. Их работы стали основой для современных методов и технологий, которые в настоящее время широко используются для обеспечения безопасности и устойчивости инженерных сооружений.

Основоположником механики грунтов в научных кругах считается Карл фон Терцаги, разработавший теории, которые до сих пор используются для оценки и прогнозирования поведения грунтов под нагрузкой. Именно его работы легли в основу многих современных методов геотехнического мониторинга. [14,15]

Значительный вклад в развитие методов прогнозирования поведения грунтов внесли российские ученые.

Землячский П.А. основал первую в стране кафедру грунтоведения и организовал первую в России грунтовую лабораторию в Центральном научно-исследовательском дорожном бюро при Управлении местного транспорта. [16] Благодаря исследованиям Филатова М.М. для изучения грунтов стал применяться генетический подход, т.е. физико-механические свойства грунтов стали рассматриваться как результат их генезиса. [17, 18]

Попов И.В. разработал учение о формациях при региональных инженерно-геологических изысканиях и открыл новое направление в инженерной геологии – инженерная геодинамика. [19].

Работы многих российских ученых заложили основу для разработки методик, позволяющих проводить точный анализ состояния грунтов и конструкций.

Необходимо отметить заслуги в развитии геотехники и зарубежных ученых таких, как Ральфа Б. Пек (разработка методик точного анализа состояния грунтов и конструкций) [20], Артура Касангранде (фундаментальные исследования в области фильтрации и разжижения грунта, создание приборов для тестирования грунта) [21], Цао К. и Ханг Ю. (моделирование и мониторинг оседания грунтов в результате динамических воздействий) [22], Пойата Н. и др. (разработка методик мониторинга и анализа сейсмических воздействий на грунты) [23] и др. Их работы стали руководством и инструментом обеспечения безопасности и устойчивости зданий и инженерных сооружений во всем мире.

Современные технологии значительно расширили возможности геотехнического мониторинга. Все их можно условно разделить на че-

тыре группы: с использованием автоматизированных систем мониторинга, с дистанционным зондированием земли, с применением беспилотных летательных аппаратов или IT-систем.

Автоматизированные системы мониторинга имеют ряд преимуществ: контроль за состоянием грунтов ведется непрерывно и в реальном времени, доступное расположение измерительных приборов, автоматическое управление и уведомление о состоянии грунтов, что позволяет избежать ошибок оператора. [24] В мировой практике эти системы мониторинга широко применяются для контроля поведения длинных мостов. К примеру, 900 датчиков контроля установлено на 61 мосту Калифорнии (США). Результаты их измерений используются не только для тестирования проектных решений, но и для быстрого устранения повреждений после больших землетрясений. [25]

Главным преимуществом дистанционного зондирования земли является возможность удаленного расположения объекта исследования. Дистанционное зондирование выполняется с помощью съемочных систем, например, лазерного сканирования и спутников, позволяющих получить данные о больших территориях их высокой точностью. Это особенно полезно для мониторинга крупных объектов и труднодоступных районов. [26]

Применение беспилотных летательных аппаратов (дронов) позволило повысить точность и ускорить непосредственно сам процесс геотехнического мониторинга, усилить безопасность на всех этапах строительства. Кроме того, возможность проводить регулярные инспекции и аэросъемки с дронов снизила финансовые затраты на сбор данных мониторинга. Современные дроны снабжены высококачественными сенсорами и камерами, собирающими детализированные изображения и данные о рельефе местности. [27]

Успех IT-систем в процессе геотехнического мониторинга обеспечивается применением эффективных и надежных информационных систем, играющих ключевую роль в сборе, передаче и анализе полученных данных. IT-системы позволяют хранить, обрабатывать и визуализировать эти данные, поддерживают функции управления, мониторинга и контроля в сфере Интернета вещей. Кроме того, они обеспечивают взаимосвязь между различными устройствами, позволяя им совместно решать поставленные задачи. [28]

Использование современных технологий, предоставляющих данные в режиме реального времени, позволяет оперативно реагировать и предотвращать аварийные ситуации, проводить мониторинг более эффективно и точно. Это подтверждает работа Тана Х., Ли Ю. и Вана Л., в которой были рассмотрены современные технологии и методы геотехнического мониторинга, применяемые в крупных проектах по строительству и эксплуатации мостов и туннелей. В ней подчеркивается, что использование передовых технологий позволило не только повысить безопасность и надежность строящихся объектов, но и сократить затраты на их обслуживание. [29]

Геотехнический мониторинг активно используется в различных проектах по всему миру. Например, в строительстве и эксплуатации туннелей в Швейцарии. В Китае, в рамках крупных инфраструктурных проектов, таких как строительство высокоскоростных железных дорог, используются автоматизированные системы мониторинга для контроля состояния грунтов и сооружений. [30]

Уникальную область для исследований с применением геотехнического мониторинга представляет собой Северный Прикаспийский регион.

Исследования, проведенные Панахи и Джафари, показали, что регулярные землетрясения и сейсмические толчки существенно влияют на стабильность грунтов и сооружений в этом районе. Ученые разработали методы сейсмического мониторинга, которые позволяют своевременно выявлять потенциальные риски и принимать меры для их предотвращения. [31]

Оползни являются еще одной серьезной проблемой в Северном Прикаспийском регионе. В работе Трофимова и Кузьмина исследуются методы мониторинга оползней и их применение для предупреждения аварийных ситуаций. Авторы разработали комплексный подход, включающий использование геотехнических датчиков, дистанционного зондирования и геоинформационных систем для мониторинга и анализа оползневых процессов. [32]

Влиянию колебаний уровня грунтовых вод на устойчивость инженерных сооружений в прибрежной зоне Каспийского моря посвящены

исследования Рычагова Г.И. и его коллег. Авторы отмечают, что регулярный мониторинг уровня грунтовых вод позволяет своевременно выявлять потенциальные угрозы и принимать меры для защиты сооружений. [33, 34]

Геотехнический мониторинг является неотъемлемой частью крупных инфраструктурных проектов в Северном Прикаспийском регионе. Примером такого проекта является строительство тоннеля под Каспийским морем, в процессе которого планируется применять автоматизированные системы мониторинга, позволяющие контролировать деформации, водное давление и другие параметры в режиме реального времени. [35]

Несмотря на значительные достижения в области геотехнического мониторинга Северного Прикаспия, необходимость в дальнейших исследованиях и развитии технологий остается высокой. Особенности региона – как геологические, так и климатические, требуют адаптации методов мониторинга к конкретным условиям. Исследования, проводимые в Северном Прикаспийском регионе показывают, что дальнейшее изучение и разработка новых методов мониторинга необходимы для обеспечения устойчивости и безопасности сооружений в условиях изменяющегося климата и геологических рисков.

### Заключение

На сегодняшний день актуальность геотехнического мониторинга значительно возросла. Рост урбанизации, увеличение плотности застройки и освоение сложных геологических районов требуют тщательного контроля и анализа геотехнических условий. Современные строительные проекты зачастую реализуются в районах с высоким риском геологических процессов таких, как оползни, землетрясения, оседание грунтов и другие. Изменение климата и увеличение числа экстремальных погодных явлений также подчеркивают необходимость постоянного геотехнического мониторинга. Своевременное выявление и предотвращение потенциально опасных процессов помогает сохранить жизни людей, защитить инженерные сооружения и минимизировать экономические потери.

В работе Терцаги К. подчеркивается, что данные мониторинга являются важным источником информации для инженеров и проектировщиков, позволяя им принимать более обоснованные и точные решения. Это особенно актуально для крупных и сложных проектов, где малейшие ошибки могут привести к серьезным последствиям. [36]

Таким образом, основной целью геотехнического мониторинга, в частности региона Северного Прикаспия, является обеспечение безопасности и надежности инженерных сооружений. Геотехнический мониторинг позволяет своевременно выявлять изменения в состоянии грунтов и сооружений, анализировать их причины и прогнозировать возможные последствия. Это обеспечивает возможность оперативного реагирования и принятия необходимых мер для защиты объектов и людей.

Геотехнический мониторинг включает в себя широкий спектр задач, направленных на обеспечение безопасности и надежности инженерных сооружений. Учитывая особенности региона Северного Прикаспия и возможности современных технологий, можно сформулировать задачи геотехнического мониторинга, характерные конкретно для этой территории:

- регулярный контроль за состоянием грунтов и сооружений, включающий в себя проведение измерений, сбор данных и их анализ для выявления изменений и потенциальных рисков [37];

- прогнозирование геотехнических процессов, позволяющее заранее выявлять потенциальные риски и принимать превентивные меры для их предотвращения, разрабатывать новые методики и модели прогнозирования изменений состояния грунтов и их влияния на прочность и устойчивость инженерных сооружений [38];

- разработка и внедрение превентивных мер, представляющих собой комплекс работ по укреплению грунтов, снижению риска оползней, предотвращению сейсмических воздействий и других потенциально опасных процессов;

- обеспечение безопасности инженерных объектов, а именно, проведение мероприятий по защите зданий и сооружений от негативного влияния геотехнических процессов;

- мониторинг изменения уровня грунтовых вод;

- интеграция современных технологий, таких, как дистанционное зондирование, использование беспилотных летательных аппаратов (дронов) и системы интернета вещей (IoT), позволяющих значительно повысить точность и эффективность геотехнического мониторинга. Эти технологии обеспечивают возможность получения данных в режиме реального времени и оперативного реагирования на изменения.

### Литература

1. Воронин Н.И. Особенности геологического строения и нефтегазоносность юго-западной части Прикаспийской впадины. [Текст]: монография / Н.И. Воронин. - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2004. - 163 с.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-geologicheskogo-stroeniya-i-perspektivy-neftegazonosnosti-nizhnetsiyasovuh-otlozheniy-yugo-zapadnoy-chasti-prikaspiyskoy>
2. Авербух Б.М., Алиева С.А. Перспективы нефтегазоносности надсолевых (верхнепермско-мезозойских) образований Северного Каспия // Геология нефти и газа. -1992. - № 9. - С. 28–34.
3. Быстрова И.В., Смирнова Т.С. Роль палеоструктурных реконструкций в нефтегазовой отрасли // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. - 2019. - Том 5 (71). № 2. - С. 255–271.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-paleostrukturnyh-rekonstruktsiy-v-neftegazovoy-otrasli>
4. Зайдельман Ф.Р., Русанов В.В. Почвы прибрежного региона Каспийского моря. //Евразийское почвоведение. - 2001. - №34 (5) – С. 477-486.
5. Курдюк А. Ю., Верина А. С., Дисяев Д. П. Некоторые аспекты оценки сейсмической опасности в нефтегазоносных регионах Нижнего Поволжья и Северного Каспия // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский инженерно-строительный институт. Астрахань : ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2015. № 1 (11). С. 51–55.
6. Панахи Б., Джафари М. К. Оценка сейсмической опасности в регионе Каспийского моря. // Журнал сейсмологии. -2013. - №17 (3). – С. 675-690.
7. Глузов И.Ф., Маловичкий Я.П., Новиков А.А., Сенин Б.В. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря // ООО "Недра-Бизнесцентр": Москва, 2004 г. - 342 стр.
8. Кроненберг С. Б., де Ланге Г. Дж. Геологическая история и гидрогеология региона Каспийского моря. // Морская геология. - 2005. - №220 (1-4) – С.13-28.
9. Артемьев В.А., Артемьева З.В. Почвы Прикаспийской низменности и их мелиорация. //Евразийское почвоведение. - 2002. - №35 (8). - С. 848-858.
10. Рыкова В.В. Геотехнический мониторинг: анализ информационных массивов зарубежных и российских баз данных // Строительство и техногенная безопасность. – 2019. - №15(67) – С. 199-208.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geotekhnicheskij-monitoring-analiz-informatsionnyh-massivov-zarubezhnyh-i-rossijskih-baz-dannyh-1>
11. Новак П., Колаковска Дж. Важность геотехнического мониторинга в городских районах. // Инженерные сооружения – 2013. - №56 – С.132-143.
12. Чжан Л., Чжан С., Тан Х. Влияние изменения климата на геологические опасности. // Стихийные бедствия. – 2019. - №98 (1). – С. 31-50.
13. Рогожин Е.А., Капустян Н.К., Антоновская Г.Н. Сейсмомониторинг гидротехнических сооружений: новые возможности отечественной разработки //Журнал «БСТ: Бюллетень строительной техники». - 2016. - №10 (986), М.: Издательство «БСТ». - С. 34-36.  
URL: <https://www.dissercat.com/content/seismicheskii-monitoring-sostoyaniya-antropogennykh-obektov-i-territorii-ikh-razmeshcheniya>
14. Терцаги К., Пек Р.Б. Механика грунтов в инженерной практике / К. Терцаги, Р. Б. Пек // пер. с англ. А. В. Сулима-Самуйло ; под ред. проф. М. Н. Гольдштейна. - Москва : Госстройиздат, 1958. - 607 с.
15. Терцаги К. Строительная механика грунта на основе его физических свойств: учеб. пособие для стронт. втузов / К. Терцаги // Пер. с нем. А. А. Черкасова, П. С. Рубана, П. П. Смиреникина ; под ред. и с прим. проф. Н. М. Герсегованова. - Москва; Ленинград: Госстройиздат, 1933 - 392 с.
16. Сафиуллина И.С., Хайрулина Л.А., Шаймурова А.Р. К вопросу об изучении физико-механических свойств грунтов для инженерно-геологических целей. Исторические аспекты становления и развития грунтоведения и механики грунтов. //Вестник академии наук РБ. 2022, том 43, № 2(106) – С.22-36
17. Королев В.А., Вклад Е.М. Сергеев в развитие грунтоведения // Грунтоведение. 2014. №1. С.3-14.
18. Здобин Д.Ю., Вениамин Васильевич Охотин и становление отечественного грунтоведения в Санкт-Петербургском Университете // Вестник Санкт-Петербургского Университета. 2008. №1. С.30-36.
19. Платов Н.А., Потапов А.Д., Лаврусевич А.А. Российский геолог И.В. Попов – основатель кафедры инженерной геологии МИСИ/Вестник МГСУ. «Персоналии. Информация».2014 №10 – С.219-223
20. Пек, Ральф Б. Основания и фундаменты / Р. Б. Пек, проф., У. Э. Хенсон, инж., Т. Х. Торнбург, проф.; пер. с англ. Н. Н. Бунина [и др.]; Общ. ред. и предисл. проф. М. Н. Гольдштейна. - Москва : Госстройиздат, 1958. - 336 с.
21. Касагранде А. Характеристики бесвязных грунтов, влияющие на устойчивость склонов и земляных насыпей.// Журнал Бостонского общества инженеров-строителей, 1936. - №23 (1). - С.13-32.
22. Cao Q., Hang Y. Settlement simulation of soft clay in the subway under dynamic load based on midas GTS NX // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 237. Proceedings of the 3rd International Symposium on Architecture Research Frontiers and Ecological Environment (ARFEE 2020). Article № 03011. - 4 p.  
URL: [doi.org/10.1051/e3sconf/202123703011](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123703011)
23. Pojata N., Koketsu K., Vuan A., Miyake H. Low-frequency and broad-band source models for the 2009 L'Aquila, Italy, earthquake // Geophys. J. Int., 2012, №191. - p. 224–242.
24. Носкова А. И., Токранова М. В. Обзор автоматизированных систем мониторинга//Intellectual Technologies on Transport. 2017. №1 – С.42-47  
URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/obzor-avtomatizirovannyh-sistem-monitoringa.pdf>

25. Болдырев Г.Г., Епинин Е.С. Целесообразность применения автоматизированных систем мониторинга для оценки текущего состояния строительных конструкций зданий и сооружений // Атомное строительство. 15 августа - С.28-33  
URL: [https://atomsro.ru/wp-content/uploads/fb\\_gallery/30/files/assets/seo/page33.html](https://atomsro.ru/wp-content/uploads/fb_gallery/30/files/assets/seo/page33.html)
26. Тимязева О.З., Карашаева А.С. Дистанционное зондирование земли // Экономика и социум. 2018. - №3(46) - С. 503-507.
27. Лоскутова, Е.С. Внедрение инновационных беспилотных технологий при реализации стратегических изменений на предприятиях нефтегазовой отрасли / Е.С. Лоскутова // Контентус. - 2019. - № 111. - С. 38 - 44.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-innovatsionnyh-bespilotnyh-tekhnologiy-pri-realizatsii-strategicheskikh-izmeneniy-na-predpriyatiyah-neftegazovoy-otrasli>
28. Утегенов Н.Б. Интернет вещей (IoT) и информационные системы // Информационные системы / Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2023. - №7(112). - 5 С.  
URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15799>
29. Тан Х., Ли Ю., Ван Л. Достижения в области геотехнической инженерии: Новые технологии и приложения // Геотехническая инженерия. - 2020. - №171(4). - С. 275-284.
30. Лебедев М.О., Романевич К.В., Шеляев С.А. Метод регистрации естественного электромагнитного излучения горных пород в составе системы комплексного геотехнического мониторинга тоннелей // Метро и тоннели. - 2023. - №1. - С.35-40.
31. Panahi B., Jafari M. K. Seismic Hazard Assessment of the Caspian Sea Region. // Journal of Seismology, 2013. - №17(3) - С. 675-690.
32. Трофимов В. Т., Кузьмин В. П. Мониторинг оползней в регионе Северного Каспия // Журнал геотехнической и геологической инженерии, 2013. - №138 (6). - С.701-710.
33. Рычагов Г.И. Колебания уровня Каспийского моря // Вестн. Моск. Ун-та, сер. 5. География, 2011. - №2. - С. 4-12.
34. Бадюкова Е.Н., Игнатов Е.И., Рычагов Г.И. Влияние колебаний уровня Каспийского моря на береговые процессы // Сборник «Современные глобальные изменения природной среды», том 2, 2004. - С. 555-570
35. Жильцов С.С. Трубопроводная архитектура в Каспийском регионе: итоги и перспективы // PolitBook. - 2015. - №2. - С. 114-132  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/truboprovodnaya-arhitektura-v-kaspiyskom-regione-itogi-i-perspektivy/viewer>
36. Тертсаги К. Теория механики грунтов [Текст] / Пер. с нем. инж. И. С. Утевского; под общ. ред. чл.-кор. АН СССР проф. Н. А. Цытовича. - Москва: Гостройиздат, 1961. - 507 с.
37. Dunclicliff, J. Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field Performance. // New York: John Wiley & Sons, 1993 - 608 p.
38. Пшеничников Б.Ф. и др. Основы почвоведения: учебное пособие / Б.Ф. Пшеничников и др.; ответственный редактор Б.Ф. Пшеничников. - Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2021. - 69 с.  
URL: <https://www.dvfu.ru/science/publishing-activities/catalogueof-books-fefu/>
- Goals and objectives of geotechnical monitoring of the Northern Caspian region Leonova I.A.**  
Astrakhan State Technical University  
The article describes the unique geological and hydrogeological features of the Northern Caspian region, which require constant and regular geotechnical monitoring. The content of geotechnical monitoring, which is an important and necessary component of modern engineering practice, is revealed. Systematic and accurate monitoring makes it possible to prevent accidents, optimize design solutions and improve methods of construction and operation of engineering facilities. The contribution of scientists and the development of modern technologies play a key role in ensuring the safety and reliability of engineering structures. Further research and integration of new technologies will contribute to improving the efficiency and accuracy of geotechnical monitoring, which will ultimately ensure the protection of people and infrastructure from geotechnical risks. The article analyzes the research results of a number of scientists from the Northern Caspian region using geotechnical monitoring. Based on this analysis, the goals and objectives of the geotechnical monitoring of the Northern Caspian region are formulated.
- Keywords:** geotechnical monitoring, landslides, seismicity, groundwater, salt marsh soils.
- References**
- Voronin N.I. Features of the geological structure and oil and gas potential of the southwestern part of the Caspian basin. [Text]: monograph/ N.I. Voronin. Astrakhan: Publishing House of AGTU, 2004. - 163 p.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-geologicheskogo-stroeniya-i-perspektivy-neftegazonosnosti-nizhnetsiasovykh-otlozheniy-yugo-zapadnoy-chasti-prikaspiyskoy>
  - Averbukh B.M., Alieva S.A. Prospects of oil and gas potential of the suprasalt (Upper Permian Mesozoic) formations of the Northern Caspian Sea // The geology of oil and gas. -1992. - № 9. - p. 28-34.
  - Bystrova I.V., Smirnova T.S. The role of paleostructural reconstructions in the oil and gas industry // Scientific Notes of the V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Geography. Geology. - 2019. - Volume 5 (71). №2. - p. 255-271.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-paleostrukturyh-rekonstruktsiy-v-neftegazovoy-otrasli>
  - Seidelman F.R., Rusanov V.V. Soils of the coastal region of the Caspian Sea. // Eurasian Soil Science. - 2001. - №34 (5) - p. 477-486.
  - Kurdyuk A. Yu., Vereina A. S., Disyaev D. P. Some aspects of seismic hazard assessment in the oil and gas regions of the Lower Volga region and the Northern Caspian Sea // Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region: scientific and Technical journal / Astrakhan Institute of Civil Engineering. Astrakhan: GAOU JSC VPO "AISI", 2015. № 1 (11). - p. 51-55.
  - Panahi B., Jafari M.K. Assessment of seismic hazard in the Caspian Sea region // Journal of Seismology. - 2013. - №17(3). - p. 675-690.
  - Glumov I.F., Malovichky Ya.P., Novikov A.A., Senin B.V. Regional geology and oil and gas potential of the Caspian Sea // Nedra-Businesscenter LLC: Moscow, 2004 - 342 p.
  - Cronenberg S. B., de Lange G. J. Geological history and hydrogeology of the Caspian Sea region. // Marine geology. - 2005. - №220 (1-4) - p.13-28.
  - Artemyev V.A., Artemyeva Z.V. Soils of the Caspian lowland and their reclamation. // Eurasian Soil Science. - 2002. - №35 (8). - p.848-858.
  - Rykova V.V. Geotechnical monitoring: analysis of information arrays of foreign and Russian databases // Construction and technogenic safety. - 2019. - №15(67) - p. 199-208.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geotekhnicheskii-monitoring-analiz-informatsionnyh-massivov-zarubezhnyh-i-rossiyskikh-baz-dannyh-1>
  - Novak P., Kolakowska J. The importance of geotechnical monitoring in urban areas. // Engineering structures - 2013. - №56. - p.132-143.
  - Zhang L., Zhang S., Tang H. The impact of climate change on geological hazards // Natural disasters. - 2019. - №98 (1). - p. 31-50.
  - Rogozhin E.A., Kapustyan N.K., Antonovskaya G.N. Seismic monitoring of hydraulic structures: new opportunities for domestic development // Journal "BST: Bulletin of Construction machinery". - 2016. - №10 (986), Moscow: Publishing House "BST". - p. 34-36.  
URL: <https://www.dissercat.com/content/seismicheskii-monitoring-sostoyaniya-antropogennykh-obektov-i-territorii-ikh-razmeshcheniya>
  - Tertsagi K., Peck R.B. Soil mechanics in engineering practice / K. Tertsagi, R. B. Peck // translated from English by A.V. Sulima-Samuilov; edited by prof. M. N. Goldstein. - Moscow: Gosstroyizdat, 1958. - 607 p.
  - Terzagi K. Structural mechanics of soil based on its physical properties: textbook. a manual for builds. vtuzov / K. Tertsagi // Translated from German by A. A. Cherkasov, P. S. Ruban, P. P. Smirenkin; ed. and with approx. Professor N. M. Gersevanova. - Moscow; Leningrad: Gosstroyizdat, 1933 - 392 p.
  - Safullina I.S., Khairulina L.A., Shainurova A.R. On the issue of studying the physico-mechanical properties of soils for engineering and geological purposes. Historical aspects of the formation and development of soil science and soil mechanics. // Bulletin of the Academy of Sciences of the Republic of Belarus. 2022, volume 43, №2(106) - p.22-36
  - Korolev V.A., E.M. Sergeev's contribution to the development of soil science // Soil science. 2014. №1. - p.3-14.
  - Zdobin D.Yu., Veniamin Vasilyevich Okhotin and the formation of Russian soil science at St. Petersburg University // Bulletin of St. Petersburg University. 2008. №1. - p.30-36.
  - Platov N.A., Potapov A.D., Lavrusevich A.A. Russian geologist I.V. Popov - founder of the Department of Engineering Geology of the MISU // Bulletin of MGSU. "Personalities. Information". 2014 №10 - p.219-223
  - Peck, Ralph B. Foundations and foundations / R. B. Peck, prof., W. E. Henson, eng., T. H. Thornburn, prof.; translated from English by N. N. Bunin [et al.]; General editorship and preface by Professor M. N. Goldstein. Moscow: Gosstroyizdat, 1958. - 336 p.
  - Casagrande A. Characteristics of incoherent soils affecting the stability of slopes and earth embankments // Journal of the Boston Society of Civil Engineers, 1936. - №23 (1). - p.13-32.
  - Cao Q., Hang Y. Settlement simulation of soft clay in the subway under dynamic load based on midas GTS NX // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 237. Proceedings of the 3rd International Symposium on Architecture Research Frontiers and Ecological Environment (ARFEE 2020). Article № 03011. - 4 p.  
URL: [doi.org/10.1051/e3sconf/202123703011](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123703011)
  - Poiata N., Koketsu K., Vuan A., Miyake H. Low-frequency and broad-band source models for the 2009 L'Aquila, Italy, earthquake // Geophysics. J. Int., 2012, №191. - p. 224-242.
  - Noskova A. I., Tokranova M. V. Overview of automated monitoring systems // Intellectual Technologies on Transport. 2017. №1 - p.42-47  
URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/obzor-avtomatizirovannyh-sistem-monitoringa.pdf>
  - Boldyrev G.G., Epinin E.S. Expediency of using automated monitoring systems to assess the current state of building structures of buildings and structures // Nuclear construction. August 15 - p.28-33  
URL: [https://atomsro.ru/wp-content/uploads/fb\\_gallery/30/files/assets/seo/page33.html](https://atomsro.ru/wp-content/uploads/fb_gallery/30/files/assets/seo/page33.html)
  - Timizheva O.Z., Karashaeva A.S. Remote sensing of the earth // Economics and society. 2018. - №3(46) - p. 503-507.
  - Loskutova, E.S. The introduction of innovative unmanned technologies in the implementation of strategic changes in the oil and gas industry / E.S. Loskutova // Contentus. - 2019. - № 111. - p. 38-44.
  - Utegenov N.B. Internet of Things (IoT) and information systems // Information systems / Universum: technical sciences: electron. scientific journal. 2023. - №7(112). - 5 p.  
URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15799>
  - Tang X., Li Yu., Wang L. Achievements in geotechnical engineering: New technologies and applications // Geotechnical engineering. - 2020. - №171(4). - p. 275-284.
  - Lebedev M.O., Romanevich K.V., Shchlyaev S.A. Method of recording natural electromagnetic radiation of rocks as part of a system of integrated geotechnical monitoring of tunnels // Metro and tunnels. - 2023. - №1. - p.35-40.
  - Panahi B., Jafari M. K. Seismic Hazard Assessment of the Caspian Sea Region. // Journal of Seismology, 2013. - №17(3) - С. 675-690.
  - Trofimov V. T., Kuzmin V. P. Monitoring of landslides in the North Caspian region // Journal of Geotechnical and Geocological Engineering, 2013. - №138 (6). - p.701-710.
  - Levago G.I. Fluctuations of the Caspian Sea level // Vestn. Moscow time. Geography, ser. 5. География, 2011, №2. - p. 4-12.
  - Badyukova E.N., Ignatov E.I., Rychagov G.I. Influence of fluctuations in the Caspian Sea level on coastal processes // Collection "Modern global changes in the natural environment", volume 2, 2004. - p. 555-570.
  - Zhiltsov S.S. Pipeline architecture in the Caspian region: results and prospects. // PolitBook. - 2015. - №2. - p. 114-132.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/truboprovodnaya-arhitektura-v-kaspiyskom-regione-itogi-i-perspektivy/viewer>
  - Tertsagi K. Theory of soil mechanics [Text] / Translated from German by I. S. Utevsky; Under the general editorship of the cor. USSR Academy of Sciences, Professor N. A. Tsitovich. - Moscow: Gostroyizdat, 1961. - 507 p.
  - Dunclicliff, J. Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field Performance. // New York: John Wiley & Sons, 1993 - 608 p.
  - Pshenichnikov B.F. and others. Fundamentals of soil science: a textbook / B.F. Pshenichnikov et al.; executive editor B.F. Pshenichnikov. Vladivostok: Publishing House of the Far Eastern Federal University. University, 2021. - 69 p.  
URL: <https://www.dvfu.ru/science/publishing-activities/catalogueof-books-fefu/>

# Анализ возможности минимизации последствий опасных геологических процессов и сейсмической активности в Крымском регионе

## Липка Виктория Михайловна

доцент кафедры строительство и землеустройство, Института развития города Севастопольского государственного университета, lipka.vita@yandex.ru

## Матвеева Марина Валерьевна

ассистент кафедры строительство и землеустройство, Института развития города Севастопольского государственного университета, mvmatveeva@mail.sevsu.ru

## Преображенская Екатерина Михайловна

доцент кафедры Строительство и землеустройство, Института развития города Севастопольского государственного университета, empreobrazhenskaya@mail.sevsu.ru

## Рапацкий Юрий Леонидович

заведующий кафедрой Строительство и землеустройство Института развития города Севастопольского государственного университета, кандидат технических наук, доцент, u.l.rapatskiy@mail.ru

Крымский полуостров и, в частности, территория Севастополя, благодаря благоприятному климату, являются перспективными для застройки жилыми, общественными, рекреационными и другими объектами, спрос на которые имеет устойчивую тенденцию к возрастанию. Вместе с тем, вся территория Крымского полуострова является сейсмоопасной зоной, а опасные геологические процессы наблюдаются на многих участках. В статье приводится анализ возможности минимизации вероятных последствий опасных геологических процессов и землетрясений в Крымском регионе, на основе их мониторинга, а также мероприятий по сейсмозащите зданий и сооружений.

**Ключевые слова:** строительство, опасные геологические процессы, землетрясения, строительные конструкции, сооружения, сейсмоопасные зоны, сейсмоактивные зоны.

**Введение.** Быстрый рост объемов строительства на территории Крымского полуострова, в т.ч. в Севастополе, требует всестороннего анализа проблем, связанных с опасными экзогенными геологическими процессами [1], характерными для Черноморского побережья Крыма. Следует отметить, что большую опасность для строительных объектов, особенно находящихся в эксплуатации 40-50 лет и более, представляют многочисленные слабые сейсмические явления, в частности, подземные толчки интенсивностью до 3-4 баллов, эпицентры которых наиболее часто находятся в акватории Черного моря. Как известно, землетрясением принято считать подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний. Интенсивность землетрясения оценивается по двенадцатибалльной сейсмической шкале **Медведева-Шпонхойера-Карника (MSK-64)**, на применении которой основан Свод правил СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» [2, 3], она актуальна в России и ряде других стран. С 1996 года в странах Европейского союза применяется Европейская макросейсмическая шкала (EMS), также предусматривающая 12 баллов для оценки последствий землетрясений. Условно землетрясения подразделяются на слабые (1-4 балла), сильные (5-7 баллов) и разрушительные (8 и более баллов). Слабые сейсмические явления, до 4 баллов, также относятся к землетрясениям, если они фиксируются сейсмическими приборами от 1 балла и выше. Возможны также сейсмические явления искусственного, техногенного происхождения, вызванные буровзрывными работами, испытаниями различных образцов вооружений, авариями и катастрофами, другими факторами.

Карта ОСП-2015-А районирования сейсмической активности территории Российской Федерации приведена на рис. 1. На карте показаны зоны сейсмической активности от 5 баллов, в т.ч. Крымский полуостров, для которого возможны землетрясения до 7-8, в отдельных районах Южного берега до 9-10 баллов [4,5,6].

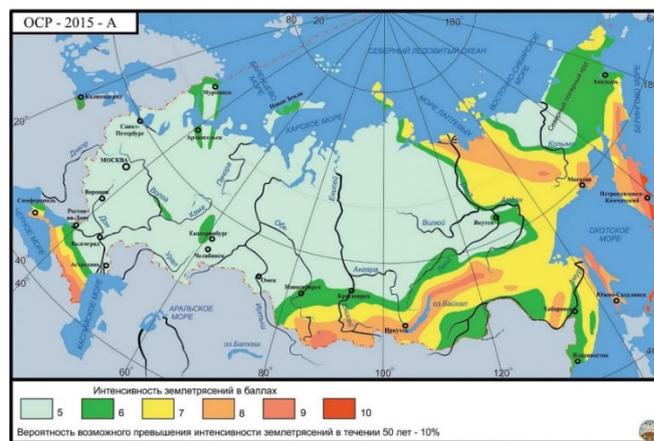


Рис. 1. Карта ОСП-2015-А районирования сейсмической активности территории Российской Федерации

Проблема прогноза сейсмических событий остается актуальной, несмотря на проведение мероприятий по мониторингу сейсмической активности [6], в т.ч. в странах Причерноморья и Большого Средиземноморья. Значение сейсмогеологии для определения сейсмического риска в современных условиях постоянно возрастает, в т.ч. из-за несовершенства технических средств мониторинга и математических моделей, получаемых по его результатам. В частности, современными

техническими средствами не представлялось возможным своевременно предсказать и избежать тяжелых последствий землетрясений в Турции и Сирии, в т.ч. в 2023 г. Общее число пострадавших превысило 16 % населения Турции, в т.ч. количество погибших составило более 62000, землетрясением был причинен материальный ущерб турецкой экономике, оцениваемый в 9% годового бюджета страны.

**Цель исследования:** рассмотрение возможности минимизации последствий землетрясений и других опасных геологических процессов, на основе анализа взаимосвязей, причин и следствий возникновения сейсмических явлений в сейсмоопасных зонах Крымского полуострова.

**Основная часть.** Крымский полуостров располагается в пределах Крымско-Кавказского сейсмоактивного сегмента Альпийской складчатой области юга Европы [5]. Здесь, по имеющимся данным, в период с I века до н.э. по настоящее время, произошли не менее 77 разрушительных землетрясений, магнитуда которых оценивалась в 8-9 баллов по современной шкале, ряд из них имели катастрофические последствия, особенно в горных и приморских местностях. Как правило, максимальные негативные последствия возникали не в связи с прямыми воздействиями сейсмических ударов на строения, в т.ч. инженерные сооружения, а из-за обвалов, оползней, цунами, потери устойчивости и несущей способности грунта, вызванных землетрясением. В связи с этим, палеосейсмогеологический метод и его модификации не теряют актуальности для целей прогноза землетрясений и, в частности, создания карт сейсмического районирования Крыма [6]. Используя методы сейсмогеологии, была доказана возможность проявления сейсмических событий большой интенсивности в восточной части Крыма, уточнено микросейсморастворение Крыма, увеличена сейсмическая балльность ряда районов полуострова. Для западного морского побережья Крыма в целом характерен грядово-волнисто-равнинный рельеф, прорезанный большим количеством бухт и глубоких балок, являющихся концентраторами напряжений в грунтах. Южный берег Крыма, особенно от мыса Айя до Феодосии, в значительной степени образован горными массивами различной высоты. Формы рельефа в Крыму, возникшие, предположительно, как результаты явлений сейсмической природы, с XIX века были предметами интереса исследователей. Впервые предположение о сейсмической природе Крымских обвалов было сделано И.В. Мушкетовым [7], в 1883 году. П.А. Двойченко в работах, посвященных последствиям Ялтинского землетрясения 1927 года, предположил, что многие смещенные массивы и обвалы Южного берега Крыма могут иметь сейсмогенную природу [8].

Особую опасность представляют скрытые напряжения в грунтах и деформации земной поверхности, особенно в прибрежных районах, имеющие выраженный кумулятивный эффект, способствующий возникновению внезапных обрушений больших масс грунта, нередко с катастрофическими последствиями для жителей и инфраструктуры. На фоне неблагоприятных в сейсмическом отношении гидрогеологических факторов, которые также провоцируют оползневые процессы, при возникновении колебаний земной коры сравнительно небольшой магнитуды, могут происходить оползни, сдвиги, образование оврагов и другие явления, наносящие значительный материальный ущерб – разрушение пляжей и близко расположенных к ним строений, приводящее к сокращению полезной площади прибрежных территорий [1,9]. Результаты исследований, выполненных на территории Севастополя и Крыма, позволяют сделать вывод о наличии тесной взаимосвязи сейсмической активности, в частности, на Южном и Западном берегах Крымского полуострова, с подводными геологическими процессами.

Из приведенного краткого анализа видно, что геологические условия для строительства на территории Севастополя и Крыма сложные, во многих случаях близкие к экстремальным. Здесь широко представлена совокупность неблагоприятных в сейсмическом отношении геолого-гидрогеологических факторов, таких, как: слабые грунты (илы, насыпные, а также просадочные, (в т.ч. второго типа, дающие под нагрузкой просадку более 5 см), грунтовые воды, отвалы карьеров, опасные инженерно-геологические процессы и явления (обвалы, оползни, абразия моря, карстовые полости), подтопление и затопление территорий, тектонические нарушения. Следует также отметить, что на протяжении 40-50 лет, начиная с 70-80-х годов XX века, происходит

постепенное повышение уровня Черного моря, рост циклонической и штормовой активности [1].

Как было установлено в результате сейсмологических и гидрологических исследований, выполнявшихся на базе сети сейсмостанций и других научных организаций Крыма, большинство эпицентров из более, чем 100 крымских землетрясений, зафиксированных за период 1927-1941 г.г., находились в Черном море, на участке между Ялтой и Гурзуфом. Очаги современных землетрясений находятся преимущественно на удалении от берега в 10-40 км, они сосредоточены в крутой части склона черноморской впадины на глубинах между 200 и 2000м., большинство эпицентров заключено между материковой отмелью и плоским дном глубоководной впадины Черного моря [8, 9].

Исследования ряда ученых [5, 6, 7, 8 и др.] дают достаточные основания полагать, что поднятие Крымских гор связано с постепенным смещением под их основание дна Черного моря. Переработка пород передней части плиты Черного моря в шовной зоне образовала целую цепочку интрузивных тел, таких, как горы Кошка, Аю-Даг, Шарха, Капель, Пиляки и другие. Предположительно, активнее ныне потухшего вулкана Карадаг была спровоцирована землетрясением, вызвавшим мощный взрыв под его основанием. Вторая линия мощного широтного разлома прошла по линии Бахчисарай — Симферополь, где также произошло множество интрузий. В настоящее время, по этой линии в карьерах, оврагах, балках наблюдаются магматические породы.

На Керченском полуострове мощные тектонические сдвиги привели к тому, что в разломы, предположительно, провалились остатки лесов, болот, озёрный ил. Их брожение продолжается на огромной глубине, а жидкая грязь выбрасывается через грязевые вулканы, активность которых может быть связана с сейсмическими явлениями.

Граница материковой отмели и крутого склона морской впадины Черного моря представляет собой место соприкосновения участков земной коры, испытывающих противоположно направленные вертикальные смещения. Они происходят неравномерно, сопровождаются толчками, то есть землетрясениями.

На территории Крымского полуострова проявляются также землетрясения небольшой силы с очагами, удалёнными от него на многие сотни, а то и тысячи километров. Например, сильные колебания почвы, вызванные разрушительными землетрясениями, зафиксированными за период 1945-2024 г.г. в Румынии, Турции, Ираке и ряде других стран Большого Средиземноморья и Ближнего Востока проявляются в Крыму толчками магнитудой в 1-4 балла. Такие сейсмические явления, в большинстве случаев, не приводят к разрушениям зданий и заметным повреждениям земной коры, но причиняют существенное беспокойство жителям. Вместе с тем, значимым последствием землетрясений небольшой силы является возникновение в земной коре напряжений, трещин, смещений и других негативных явлений в поверхностных и глубинных слоях грунтов, что создаёт предпосылки для возникновения опасных геологических явлений, в т.ч., наиболее часто, – оползней, приводящих к разрушению зданий, сооружений, объектов дорожной и энергетической инфраструктуры.

**В настоящее время, для осуществления сейсмологических наблюдений на Крымском полуострове, предусмотрено восемь сейсмостанций. Методика наблюдений основана на применении являющихся сейсмоприёмников (геофонов), позволяющих регистрировать сейсмические волны, сейсмометров (велоциметров и акселерометров), а также комплектов оборудования, работающих в составе сейсмостанций. Определяемые велоциметрами скорости смещения точек, колебательные скорости, а также фиксируемые акселерометрами ускорения и виброускорения в совокупности являются исходными данными для мониторинга сейсмической активности. По регистрируемому частотному диапазону применяются широкополосные или узкополосные (резонансного типа) сейсмометры. Сейсмостанции позволяют автоматически регистрировать колебания почвы, вызванные сейсмические явлениями, начиная от магнитуды менее 1 балла. Вместе с тем, данные, получаемые с помощью сети сейсмостанций Крыма, не позволяют прогнозировать землетрясения большой силы (более 6-7 баллов). В ходе постоянных сейсмологических наблюдений осуществляется изучение кинематики волн, в т.ч. времени пробега различных волн от пункта их возбуждения до сейсмоприёмников, улавливающих скорости смещения почвы, и их динамики или интенсивности волн. Этапы**

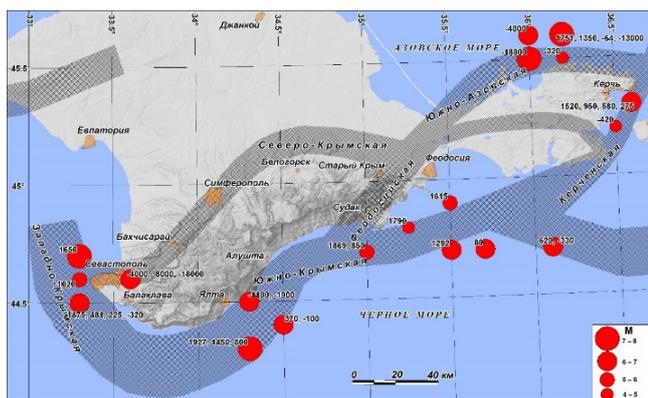
**сейсмических исследований** включают получение первичных данных в ходе полевых измерений, их компьютерную обработку и синтез сейсмогеологических разрезов, включающих литологические и другие необходимые данные.

В качестве примера, в таблице 1 приведены данные о сейсмических событиях, за период с 03.11.2014 по 30.10.2024, зафиксированные сейсмостанцией «Симферополь».

**Таблица 1**  
*Сейсмические события, зафиксированные сейсмостанцией «Симферополь» в период с 03.11.2014 по 30.10.2024*

ДАТА	ВРЕМЯ	ИСТОЧНИК	МАГНИТУДА	ГЛУБИНА	РАССТОЯНИЕ	ШИРОТА	ДЛГОТА
01.11.2024	09:41:08	EMSC	1.10	7 км	415,05 км	+41°22'27"	+32°40'32"
01.11.2024	11:08:44	EMSC	0.90	7 км	476,48 км	+41°09'41"	+31°23'14"
29.10.2024	22:40:53	EMSC	1.30	10,6 км	482,12 км	+40°43'10"	+32°51'27"
02.11.2024	21:16:19	EMSC	1.60	5,9 км	485,97 км	+40°35'39"	+34°27'33"
30.10.2024	21:38:24	EMSC	1.40	7,1 км	491,23 км	+40°42'02"	+35°43'27"
01.11.2024	23:30:22	EMSC	2.10	5,4 км	505,53 км	+40°47'35"	+31°37'05"
03.11.2024	08:23:12	EMSC	1.70	7,1 км	513,42 км	+40°46'05"	+31°27'30"
03.11.2024	02:04:14	EMSC	1.30	7 км	520,47 км	+40°36'47"	+36°29'17"
31.10.2024	05:43:43	EMSC	0.90	7 км	535,67 км	+40°09'12"	+34°36'21"
30.10.2024	04:03:45	EMSC	2.60	11,8 км	551,09 км	+40°42'46"	+30°37'05"

Данные сгруппированы в порядке увеличения расстояния от эпицентров сейсмических событий до сейсмостанции, от 415,05 км до 551,09 км. Рассмотрим приведенные данные с точки зрения анализа возможных корреляционных зависимостей. Применяя стандартные инструменты Excel, по данным из таблицы 1, устойчивой корреляции между глубиной расположения эпицентра и магнитудой, а также между расстоянием от эпицентра и магнитудой не выявлено. Время суток также не является фактором, влияющим на вероятность возникновения сейсмических явлений. Фактически, сейсмические явления происходят в случайные моменты времени. Случайными величинами можно считать также глубину эпицентра и расстояние от него, в рассматриваемом примере - до сейсмостанции «Симферополь». Таким образом, есть основания предположить, что процесс возникновения землетрясений является случайным и может быть описан математическими моделями, основанными на применении аппарата марковских процессов. Учитывая наличие в ходе возникновения землетрясений явлений последствия, целесообразно также применение математического аппарата полумарковских процессов. На рис.2 показаны сейсмоопасные зоны Крымского полуострова и расположение наиболее вероятных очагов возникновения сейсмических явлений в Черном море.



**Рис. 2.** Схема расположения сейсмоопасных зон Крымского полуострова.

Как видно из схемы, показанной на рис. 2, зоны наиболее вероятных опасных сейсмических явлений расположены вблизи Севастополя, Ялты, Южного берега Крыма и Керченского полуострова.

Минимизация возможных последствий землетрясений и связанных с ними опасных геологических процессов может осуществляться на различных этапах жизненного цикла зданий и сооружений, на основе инженерно-технических и организационных мероприятий, разнообразные подходы к которым предложены и рассмотрены в [10...20] и

многих других публикациях, среди которых необходимо особо отметить труды д.т.н. В.В.Назина [10 и др.]. На этапе геологоразведки принципиально важно наиболее подробное изучение геологической и гидрогеологической обстановки в зоне будущей строительной площадки, результаты которого необходимы в качестве исходных данных для проектирования. В частности, проектирование зданий и сооружений в сейсмически опасных районах целесообразно выполнять, исходя из основных принципов сейсмостойкого строительства, в соответствии с которыми все используемые строительные материалы, конструкции и конструктивные схемы должны обеспечивать наименьшее значение сейсмических нагрузок. Анализ данных геологоразведки в зонах опасных геологических процессов необходим, в частности, для принятия решения о применении свайного фундамента и особенностях его конструкции. Рекомендуется при проектировании принимать симметричные конструктивные схемы и добиваться равномерного распределения жесткостей конструкций и масс. Симметричная форма здания уменьшает эффект от его закручивания и обеспечивает равномерное укорочение вертикальных конструкций от действия вертикальных нагрузок. Вместе с тем, острый дефицит свободных участков под застройку, особенно в городах Крыма и на его Южном берегу, приводит к необходимости проектировать здания несимметричной формы, располагать их на неудобных площадках, крутых склонах, в т.ч. в зонах оползней. Применяемые при этом инженерно-технические решения не могут являться универсальными, но заслуживают подробного рассмотрения.



**Рис. 3.** Схема расположения восемнадцатизэтажного здания гостиницы в г. Алушта



**Рис. 4.** Внешний вид и архитектурно-планировочное решение восемнадцатизэтажного здания гостиницы в г. Алушта.

В качестве примера приведем конструктивное решение многоэтажной гостиницы со сложным несимметричным планом в г. Алушта, реализованное в 2022 г., схема расположения показана на рисунке 3. Для уникального здания сложной формы была предложена эффективная конструктивная схема с вертикальными связями на высоту этажа, архитектурно-планировочное решение здания гостиницы показан на рисунке 4. По сравнению с обычной каркасной конструкцией, расчет-

ное снижение перемещений узлов и крутильных деформаций составляет до 50%. Таким образом, подобную схему целесообразно использовать при строительстве многоэтажных каркасных зданий сложной формы в сейсмически опасных районах Крыма.

В Крымском регионе наиболее масштабным и успешным примером проектирования и возведения уникального сооружения является Крымский мост. Он расположен над Керченским проливом и соединяет Керченский и Таманский полуострова. В конструкцию сооружения входят два параллельных моста: железнодорожный и автотранспортный. Полная длина моста составляет 19 км, 11,5 км из них проходят по суше, в том числе по Таманскому полуострову, 7,5 км – над морем, имеется 4 полосы для движения автомобилей. Он считается самым длинным мостом в Европе и России. Геологические и гидрологические условия для возведения Крымского моста являются сложнейшими, что привело к необходимости устройства рекордного количества свай – более 7000, а также 596 опор, каждая массой более 400 тонн.

Длина свай моста достигает 105 метров, т.к. район Керченского пролива имеет высокую сейсмическую активность (рис.2), вызванных близостью нескольких тектонических разломов. Расчетная сейсмостойкость моста составляет 9.1 балла, что обеспечивает запас в 14% по сравнению с максимальной прогнозируемой магнитудой землетрясения в рассматриваемом районе. На мост действуют также значительные ветровые нагрузки, а также динамические воздействия от волн и движения льдов, которые были учтены при проектировании. Устройство свайных опор значительно усложнилось наличием на дне Керченского пролива толстого слоя ила. Для обеспечения необходимой жесткости моста, длина свай выбрана, исходя из обеспечения гарантированной опоры на твердый грунт. Фундаменты под автодорожную часть моста сформированы из более чем 3000 свай двух типов: около 500 буронабивных и более 2,5 тыс. трубчатых. Также, из-за высокой сейсмической активности, под автодорожной частью Крымского моста установлены шок-трансммиттеры - устройства для перераспределения внезапных динамических нагрузок, защищающие во время землетрясения пролеты от разрушения. Несмотря на неоднородные грунты в различных точках дна Керченского пролива и большие длины свай, сооружение имеет достаточную жесткость, что подтвердилось при попытках террористических атак, последняя из которых произошла 8 октября 2022 г.

**Выводы.** Следует отметить, что важнейшими факторами активизации активности оползней в Крымском регионе является совместное действие обильных осадков и многочисленных сейсмических явлений малой магнитуды (1-4 балла по шкале MSK-64). Примерами аномальных осадков в Крымском регионе могут служить дожди 17-18 июня 2021 и 25-27 июня 2022 г., вызвавшие многочисленные разрушения зданий, сельские потоки, что привело к значительным разрушениям зданий и инфраструктуры. В прибрежной зоне действие обильных осадков усиливается абразивными процессами от штормов, наиболее сильным среди которых за последние 100 лет был «Шторм века» 26-27 ноября 2023 г., вызвавший многочисленные оползни на побережье, размывание и разрушение пляжей, причальной инфраструктуры. На Южном и Западном берегах Крыма постоянно наблюдаются как абразивные и эрозивные оползни, так и смешанные типы этого опасного природного явления.

На основании проведенного анализа, необходимо отметить, что при ремонте, реконструкции, усилении, реставрации, восстановлении зданий и сооружений, для снижения сейсмической нагрузки и минимизации последствий её воздействия, следует придерживаться следующих рекомендаций [13, 14, 19, 20]:

- Выбор конструктивных схем, обеспечивающих снижение сейсмических нагрузок;
- Применение симметричных конструктивных и объемно-планировочных решений с равномерным распределением масс и жесткостей конструкций в плане и по высоте;
- Расположение стыков элементов вне зоны максимальных усилий, обеспечение монолитности, однородности и непрерывности конструкций;

- Создание условий для развития в элементах конструкций и их соединениях пластических деформаций, при условии обеспечения устойчивости строительных конструкций, зданий и сооружений в целом;
- Обеспечение динамической симметрии форм собственных колебаний по отдельным направлениям, когда перемещения по первым формам происходят в ортогональных плоскостях и не накладываются друг на друга, что минимизирует сейсмическую нагрузку.

**Перспективы дальнейших исследований.** Несмотря на большое количество исследований и публикаций [1, 2, 5, 8, 9 и др.], проблемы мониторинга и прогнозирования сейсмической активности и опасных геологических явлений на Крымском полуострове остаются актуальными. Перспективными направлениями развития мониторинга и прогнозирования сейсмической активности и связанных с ней опасных геологических явлений, по результатам анализа существующей ситуации, следует считать:

1. Исследование и моделирование взаимосвязи процессов в зонах сейсмической активности и опасных геологических явлений на территории Крыма.
2. Исследование и моделирование взаимосвязи активности грязевых вулканов на севере Крыма и сейсмических явлений в Крымском регионе.
3. Исследование и моделирование взаимосвязи изменений распределения концентрации сероводорода в сейсмически активных районах Черного моря с сейсмическими явлениями в Крымском регионе, для прогнозирования вероятных землетрясений. Следует отметить, что рассматриваемая проблема недостаточно исследована и по ней в научной литературе крайне мало публикаций.
4. Исследование, моделирование и мониторинг взаимосвязи активности источников радона с вероятностью сейсмических явлений на территории Крыма.
5. Исследование взаимосвязи сейсмических явлений и деформаций участков земной поверхности в районах активности опасных геологических явлений геодезическими методами, в т.ч. с применением беспилотных летательных аппаратов, лазерных сканеров (лидаров), автоматизированных технологий дешифрирования космических снимков.

Актуальное направление развития строительной отрасли в Крымском регионе - строительство и реконструкция зданий и сооружений различного назначения, в т.ч. в сейсмоопасных и сейсмоактивных зонах, требует совершенствования научного и инженерного обеспечения на всех этапах жизненного цикла объектов, создания перспективных методик проектирования на основе технологий информационного моделирования.

Для развития перспективных методов и средств прогнозирования опасных сейсмических и других геологических явлений в Крымском регионе, необходима системная интеграция на постоянной основе результатов мониторинга и локальных наблюдений, выполняемых различными структурами для собственных целей.

## Литература

1. Агаркова-Лях И. В., Лях А. М. Состояние берегов и экзогенные геологические процессы между м. Константиновский и м. Виноградный на Юго-Западном побережье Крыма. // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. Том 5(71) №2. 2019 г. С.118-133.
2. Долотов В. В., Горячкин Ю. Н., Долотов А. В. Статистический анализ изменений береговой линии пляжа поселка Любимовка // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. 2017. «№1. С. 40-47.
3. Свод правил: СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81\* [Текст]: нормативно-технический материал. – М.: [б.и.], 2014. – 126с.
4. <https://voshod-solnca.ru/earthquake/симферополь>
5. Корженевский Б. И., Корженевский И. Б. и др. Экзогенные и эндогенные факторы гравитационного деформирования склонов ЮБК // Инженерная геология, 1990. - N 1. - С. 51-64.
6. Двойченко П. А. Черноморское землетрясение 1927 года в Крыму // Черноморские землетрясения 1927 года и судьбы Крыма. — Симферополь: Крымгосиздат, 1928.— С. 77-99.

7. Мушкетов М. В., Орлов А. Каталог землетрясений в Российской империи // Записки Русского географического общества, 1883. - Т. 26. - 148с.

8. Благоволлин Н. С. Сейсмотектонические и сейсмогравитационные процессы в Горном Крыму // Геоморфология, 1993. — N2. — С. 49-56.

9. Никонов А. А. Сейсмический потенциал крымского региона: сравнение региональных карт и параметров выявленных событий // Физика Земли, 2000. — № 7. — С. 53-62.

10. Сейсмостойкое строительство зданий: учеб. пособие для вузов / И. Л. Корчинский [и др.]; под ред. И. Л. Корчинского - М.: Высшая школа, 1971. - 320 с.

11. Айзенберг Я. М. Сооружения с выключающимися связями для сейсмических районов [Текст]/ Я. М. Айзенберг. - М.: Стройиздат, 1976. - 232с.

12. Назин, В. В. Некоторые конструктивные мероприятия, уменьшающие сейсмическое воздействие на здания [Текст]/В.В. Назин// Сейсмичность, сейсмическая опасность Крыма и сейсмостойкость строительства. Материалы Всесоюзной конференции. Академия наук УССР: сб. статей/Институт геофизики. - Киев: Наукова думка, 1972. - С. 147-159.

13. Толушов С. А. Проблемы проектирования сейсмостойких зданий / Толушов С. А., Немова Е. Ю., Загарина М. С. // Молодой ученый. — 2015. — №11. — 450 с.

14. Пособие по расчету и конструированию стальных сейсмостойких каркасов многоэтажных зданий (в развитие СНиП РК 2.03-04-2001), Часть 1; Введ. 2003-08-01. - М.: Стандартиформ, 2003. - 52 с.

15. Поляков В. С. Современные методы сейсмозащиты зданий [Текст]/ В.С. Поляков, Л. Ш. Килимник, А. В. Черкашин. - М.: Стройиздат, 1989.-320с.

16. Бугаевский Г. Н. Основы сейсмологии и динамической теории сейсмостойкости [Текст]/ Г. Н. Бугаевский. - Симферополь: ИТ «Ариал», 2010. - 256 с.

17. Мартынов Н. В. Классификация как средство компактного представления особенностей и возможностей систем и элементов сейсмозащиты [Текст]/ Н. В. Мартынов// Строительство и техногенная безопасность: сб. науч. тр./Крымская академия природоохранного и курортного строительства. - Симферополь, 2003. - Вып. 8. - С. 78-85.

18. Казина Г. А. Современные методы сейсмозащиты зданий и сооружений. Обзор [Текст]/ Г. А. Казина, Л. Ш. Килимник. - М.: ВНИИИС, 1987. - 65с.

19. Низомов Д. Н., Сангинов А. М. Численное моделирование сейсмоизолированных зданий с фрикционно-маятниковыми опорами. /Вестник НИЦ «Строительство». 2023;38(3):143-154. [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2023-3\(38\)-143-154](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2023-3(38)-143-154). EDN: YGFQNY

20. Мартынов, Н. В. Активная сейсмозащита : варианты развития и критический анализ практических возможностей [Текст] : монография / Н. В. Мартынов. - Симферополь : [б. и.], 2013. - 267 с. : ил.; 30 см + 1 CD-ROM.

#### Analysis of the possibility of minimizing the consequences of dangerous geological processes and seismic activity in the Crimean region

Lipka V.M., Matveeva M.V., Preobrazhenskaya E.M., Rapatsky Yu.L.

Sevastopol State University

Due to the favorable climate, the Crimean Peninsula and, in particular, the territory of Sevastopol are promising for residential, public, recreational and other facilities, the demand for which has a steady upward trend. At the same time, the entire territory of the Crimean Peninsula is an earthquake-prone zone, and dangerous geological processes are observed in many areas. The article provides an analysis of the possibility of minimizing the likely consequences of dangerous geological processes and earthquakes in the Crimean region, based on their monitoring, as well as measures for seismic protection of buildings and structures.

Keywords: construction, hazardous geological processes, earthquakes, building structures, structures, earthquake-prone zones, seismically active zones.

#### References

1. Agarkova-Lyakh I. V., Lyakh A. M. State of the coast and exogenous geological processes between Cape Konstantinovsky and Cape Vinogradny on the southwestern coast of Crimea. // Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. Geography. Geology. Vol. 5 (71) No. 2.2019. P. 118-133.
2. Dolotov V. V., Goryachkin Yu. N., Dolotov A. V. Statistical analysis of changes in the coastline of the beach in the village of Lyubimovka // Environmental safety of the coastal and shelf zones of the sea. 2017. "No. 1. P. 40-47.
3. Code of rules: SP 14.13330.2014. Construction in seismic areas SNiP II-7-81 \* [Text]: regulatory and technical material. - M.: [b.i.], 2014. - 126s.
4. <https://voshod-solnca.ru/earthquake/simferopol>
5. Korzhenevsky B. I., Korzhenevsky I. B. et al. Exogenous and endogenous factors of gravitational deformation of the slopes of the South Coast of Crimea // Engineering Geology, 1990. - N 1. - P. 51-64.
6. Dvoichenko P. A. The Black Sea earthquake of 1927 in Crimea // The Black Sea earthquakes of 1927 and the fate of Crimea. - Simferopol: Krymgosizdat, 1928. - P. 77-99.
7. Mushketov M. V., Orlov A. Catalog of earthquakes in the Russian Empire // Notes of the Russian Geographical Society, 1883. - Т. 26. - 148s.
8. Blagovolin N. S. Seismotectonic and seismogravitational processes in the Crimean Mountains // Geomorphology, 1993. - N2. - P. 49-56.
9. Nikonov A. A. Seismic potential of the Crimean region: comparison of regional maps and parameters of identified events // Physics of the Earth, 2000. - No. 7. - P. 53-62.
10. Earthquake-resistant construction of buildings: a textbook for universities / I. L. Korchinsky [et al.]; edited by I. L. Korchinsky - Moscow: Higher School, 1971. - 320 p.
11. Aizenberg Ya. M. Structures with switching ties for seismic areas [Text] / Ya. M. Aizenberg. - M.: Stroyizdat, 1976. - 232 p.
12. Nazin, V. V. Some design measures to reduce seismic impact on buildings [Text] / V.V. Nazin // Seismicity, seismic hazard of Crimea and seismic resistance of construction. Proceedings of the All-Union Conference. Academy of Sciences of the Ukrainian SSR: collection of articles / Institute of Geophysics. - Kyiv: Naukova Dumka, 1972. - P. 147-159.
13. Tolushov S. A. Problems of designing earthquake-resistant buildings / Tolushov S. A., Nemova E. Yu., Zagarina M. S. // Young scientist. - 2015. - No. 11. - 450 p.
14. Manual for calculation and design of earthquake-resistant steel frames of multi-story buildings (in development of SNiP RK 2.03-04-2001), Part 1; Introduced. 2003-08-01. - M.: Standartinform, 2003. - 52 p.
15. Polyakov V. S. Modern methods of seismic protection of buildings [Text] / V.S. Polyakov, L. Sh. Kilimnik, A. V. Cherkashin. - M.: Stroyizdat, 1989.-320 p.
16. Bugaevsky G. N. Fundamentals of seismology and dynamic theory of seismic resistance [Text] / G. N. Bugaevsky. - Simferopol: IT "Ariall", 2010. - 256 p.
17. Martynov N. V. Classification as a means of compact presentation of features and capabilities of seismic protection systems and elements [Text] / N. V. Martynov // Construction and technogenic safety: collection of scientific papers / Crimean Academy of Nature Protection and Resort Construction. - Simferopol, 2003. - Issue 8. - P. 78-85.
18. Kazina G. A. Modern methods of seismic protection of buildings and structures. Review [Text] / G. A. Kazina, L. Sh. - Moscow: VNIIS, 1987. - 65 p.
19. Nizomov D. N., Sanginov A. M. Numerical modeling of seismically isolated buildings with friction-pendulum supports. / Bulletin of the Scientific Research Center "Construction". 2023;38(3):143-154. [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2023-3\(38\)-143-154](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2023-3(38)-143-154). EDN: YGFQNY
20. Martynov, N. V. Active seismic protection: development options and critical analysis of practical possibilities [Text]: monograph / N. V. Martynov. - Simferopol: [b. i.], 2013. - 267 p.: ill.; 30 cm + 1 CD-ROM.

# Принципы антикоррозионной защиты трубопроводов

**Михеева Ольга Валентиновна**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, omuk@inbox.ru

**Миркина Елена Николаевна**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, docentmirkina@rambler.ru

**Мавзовин Владимир Святославович**

НИУ МГСУ, mavzovins@gic.mgsu.ru

Коррозия может проявляться различным образом, причем не только в зависимости от характера среды, но и в соответствии со свойствами металлов и условиями эксплуатации.

Равномерная коррозия при визуальном наблюдении представляет собой сплошное равномерное разрушение всей поверхности.

В статье рассмотрены основные принципы антикоррозионной защиты. Катодная защита трубопроводов от коррозии эффективна в отношении блуждающих токов. Они создаются в результате образованной потоком электродов энергии. К трубопроводу она поступает через анодную точку и вызывает электролиз. Именно он и становится результатом воздействия разрушения металла. Чтобы обеспечить надежную защиту металлических сооружений находящихся под землей, нужно организовать дренажную систему электрического типа.

**Ключевые слова:** коррозия, катодная защита, блуждающие токи.

Коррозия может проявляться различным образом, причем не только в зависимости от характера среды, но и в соответствии со свойствами металлов и условиями эксплуатации.

Равномерная коррозия при визуальном наблюдении представляет собой сплошное равномерное разрушение всей поверхности.

Неравномерная коррозия - сплошное неравномерное разрушение с неодинаковой скоростью на различных участках поверхности. Неравномерную коррозию подразделяют на несколько видов.

Коррозия пятнами – микроскопическая, может быть установлена визуально. Отдельные пятна переходят в коррозионные язвы – глубокие раковины или впадины в металле. Во впадинах могут находиться твердые продукты коррозии, которые обладают защитными свойствами (ржавчина). Большинство стальных труб, защищенных лакокрасочными покрытиями, при повреждении покрытий подвержено коррозии пятнами.

Точечная коррозия характеризует наличие большего или меньшего числа отдельных коррозионных точек. В процессе данного коррозионного разрушения существенно увеличивается его глубина.

Послойную коррозию можно обнаружить на стальных трубах, подверженных пластической деформации.

Неравномерная микроскопическая коррозия возможна на границе жидкости и металла при различной агрессивности жидкости и ее паров или в почвах, при неравномерной структуре почв.

Если коррозия проникла в глубь металла, он теряет свои основные свойства, что бывает причиной изъятия из эксплуатации всей конструкции.

Катодная защита металлов от коррозии является электрохимическим методом. Почвенная коррозия возникает в местах контакта металла с окружающей средой (грунтом), с самого момента эффект антикоррозийных покрытий резко снижается. Процесс коррозии, интенсивность (скорость ее) зависят от состава грунта, его удельного сопротивления, степени увлажнения, температуры и физико-химических свойств.

Чтобы остановить или замедлить процесс коррозии, необходимо воспрепятствовать выходу электронов из железа (Сохранить структуру металла).

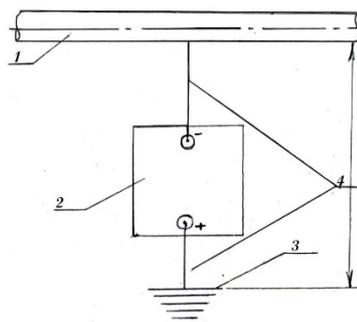


Рисунок 1 – Принципиальная схема катодной защиты: 1 – трубопровод, 2 – катодная станция, 3 - анодное заземление, 4 – соединительные провода

Принцип КЗ заключается в отрицательной поляризации трубопровода относительно окружающей среды при помощи источника постоянного тока. Ток через анод поступает на трубу, анод разрушается. Трубопровод становится катодно-поляризованным (защищенным от разрушения).

Защита магистральных трубопроводов от почвенной коррозии осуществляется катодной поляризацией поверхности трубы установками катодной защиты (автоматическими и полуавтоматическими).

Катодная поляризация трубопроводов осуществляется постоянным током, протекающим из грунта в трубопровод под действием приложенной разности потенциалов труба – земля. Разность потенциалов

труба – земля может быть образована при подключении источника постоянного тока к трубопроводу и к грунту. Контакт с трубопроводом осуществляется непосредственно подключением к нему проводника от отрицательного полюса (минус) источника тока. Контакт проводника от положительного полюса (плюс) с грунтом осуществляется через заземление, называемое анодным, которое устанавливается в стороне от защищаемого трубопровода.

Анодное заземление в катодной защите служит для соединения катодной станции с землей. Анодное заземление характеризуется сопротивлением растекания, стабильностью этого сопротивления в течении года, длительностью срока службы, стоимостью и условиям эксплуатации.

Применяются анодные заземлители:

- стальные, железокремниевые и графитные;
- трубчатые, угловые, стержневые;
- по засыпке (засыпка грунтом, коксом, углем, графитом);
- вертикальные, горизонтальные, комбинированные;
- глубинные, поверхностные;
- удаленные, приближенные.

Засыпки применяют для снижения скорости разрушения анодов.

Анод выбирается в зависимости от удельного сопротивления грунта, глубины промерзания, наличие подземных металлических конструкций.

Анодное заземление устраивается на участках с наименьшим удельным сопротивлением грунта.

Для расчета установок катодной защиты необходимо проведение электромеханических работ получить данные об удельном электрическом сопротивлении грунта в поле токов катодной защиты, а также в месте установки анодного заземления, иметь данные по характеристике трубопровода, виду изоляционного покрытия и наличия источников электроснабжения.

Основными параметрами установки катодной защиты являются сила тока и длина защитной зоны, в зависимости от которых принимают мощность установки, тип и число анодных заземлителей, длина дренажных линий, а также размещение установок катодной защиты по трассе магистрального трубопровода. Расчет параметров установок катодной защиты сводится к определению длины защищаемого участка трубопровода, мощности катодных станций и их количества.

Для описания закономерностей изменения электрических параметров по длине трубопровода при катодной защите необходимо следующие допущения:

1. Грунт является однородным.
2. Трубопровод выполнен из труб одного и того же диаметра одинаковой толщиной стенки.
3. Изоляция трубопровода равномерна по длине, без дефектов, то есть характеризуется постоянной толщиной и одинаковыми диэлектрическими свойствами.

Из-за этих допущений все формулы дают значения, которые необходимо уточнять на месте специальными измерениями в процессе наладки и пуска в эксплуатацию системы катодной защиты.

На основании закона Фарадея срок службы анодного заземления, установленного в грунт, определяется по формуле:

$$T = \frac{G \cdot \eta_u}{q \cdot J_{op}}, \text{ лет}$$

где:  $G$  – общий вес работы электродов заземления, кг;

$\eta_u$  – коэффициент использования электродов ( $\eta_u$  0,95);

$q$  – электрохимический эквивалент материала электродов, кг/А

год.

Мощность СКЗ определяется по формуле:

$$W = J_{op} \cdot \Delta U, \text{ Вт}$$

где:  $J_{op}$  – ток СКЗ в точке дренажа;

$\Delta U$  – напряжение на зажимах источника постоянного тока, в;

Общее число СКЗ определяем по формуле:

$$L > \frac{L_{общ}}{L}, \text{ шт.}$$

где:  $L_{общ}$  – общая длина трубопровода, км.;

$L$  – расчетная длина защищаемого участка трубопровода, км;

Расчетную длину защищаемого участка трубопровода определяем по формуле:

$$L = \frac{2}{\lambda} \cdot \ln \left[ \frac{2\pi \cdot z_{ex} \cdot J}{K_g \cdot \frac{u_{min}^{нал}}{u_{max}^{нал}} (2\pi z_{ex} \cdot J + \rho_{cp})} \right], \text{ м}$$

где  $\lambda$  – постоянная распределения тока вдоль трубопровода. 1/м.

$$\lambda = \sqrt{\frac{R_T}{R_{из}}}, 1/\text{м}$$

$z_{ex}$  – входное сопротивление трубопровода, Ом

$$z_{ex} = \frac{1}{2} \sqrt{R_T \cdot R_{из}}, \text{ Ом}$$

где  $\rho_{cp}$  – удельное электрическое сопротивление грунта;

$J$  – расстояние от трубопровода до анодного заземления, м;

$K_g$  – коэффициент, учитывающий взаимное влияние соседних катодных станций.

Для практических расчетов принимают приблизительно  $K_g = 0,5$

, для одиночной катодной установки  $K_g = 1,0$ .

Для расчета электрических параметров защищаемого трубопровода  $\lambda$  и  $z_{ex}$  необходимо определить продольное сопротивление трубопровода  $R_T$  и переходное сопротивление труба-земля  $R_n$

Продольное сопротивление единицы длины трубопровода можно рассчитать по формуле:

$$R_T = \frac{\rho_{mp}}{\pi \cdot (D_n - \delta) \cdot \delta}, \text{ Ом / м}$$

где:  $\rho_{mp}$  – удельное сопротивления материала трубы;

$D_n$  – наружный диаметр трубопровода, мм;

$\delta$  – толщина стенки трубопровода, мм.

Продольное сопротивление не изменяется в процессе эксплуатации, если трубопровод не подвергается коррозионному разрушению, в результате которого уменьшается толщина стенки трубы.

Величина удельного электрического сопротивления различных марок трубной стали приведена в таблице 1.

Если марка стали неизвестна, то величина  $\rho_{mp}$  принимается равной  $\rho_{mp} = 0,245 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$

Таблица 1  
Удельные электрические сопротивления трубных сталей

Марка трубной стали	Удельное электросопротивление при +20°C, Ом
15ГСТЮ	0,281
17ГС	0,247
18Г2	0,218
0,8Г2СФ	0,243
17Г2СФ	0,245
18Г2САФ	0,266
18ХГ2САФ	0,260
Ст.3	0,235

При наличии двух трубопроводов, проложенных параллельно, определяют продольное сопротивление эквивалентного сооружения по формуле:

$$R_{T3} = \frac{R_{T1} \cdot R_{T2}}{R_{T1} + R_{T2}}, \text{ Ом} / \text{ м}$$

где:  $R_{T2}$  — продольные сопротивления соответственно первого и второго трубопроводов, Ом/м.

Переходное сопротивление изоляции трубопровода на единице длины можно определить по формуле:

$$R_{из} = \frac{R_n}{\pi \cdot D_n}, \text{ Ом} \cdot \text{ м}$$

где:  $R_n$  — переходное сопротивления трубопровод-земля, Ом/м<sup>2</sup>;

$D_n$  — наружный диаметр трубопровода, м.

Переходное сопротивление системы трубопровод –земля зависит от конструкции изоляционного покрытия, его сплошности, удельного сопротивления грунта и других параметров. Существенное влияние оказывает время эксплуатации.

Изменение переходного сопротивления «трубопровод-земля» в период от 1 до 20 лет можно определить по формуле:

$$R_{n(t)} = R_{nn} \cdot \exp(-\beta t), \text{ Ом} \cdot \text{ м}^2$$

где:  $R_{nn}$  — начальное переходное сопротивления трубопровод-земля принимается равным  $R_{nn} = 10^4$ , Ом/м<sup>2</sup>;

$\beta$  — показатель скорости старения покрытий, 1/год;

$t$  — продолжительность периода, на конец которого оценивается переходное сопротивление, год

Коэффициент  $\beta$  принимает значения от 0,118 до 0,133 1/год. Для ориентировочных расчетов величину  $\beta$  следует принимать равной 0,125 1/год. Вместо продолжительность периода, на конец которого оценивается переходное сопротивление берут  $t_{nc}$  — нормативный срок эксплуатации устройств катодной защиты, год.

$$t_{nc} = \frac{100}{\sigma_1}, \text{ год}$$

где:  $\sigma_1$  — норма амортизационных отчислений, идущих на полное восстановление основных фондов, принимается равной 10,5% в год.

Переходное сопротивление нескольких параллельных трубопроводов определяется как сопротивление эквивалентного трубопровода

$$R_{n3} = \frac{R_{n1} \cdot R_{n2} - R_{n12} \cdot R_{n21}}{R_{n1} + R_{n2} - (R_{n12} + R_{n21})}, \text{ Ом} \cdot \text{ м}^2$$

где:  $R_{n1}, R_{n2}$  — переходное сопротивление соответственно первого и второго сооружений;

$R_{n12}, R_{n21}$  — взаимные переходные сопротивления соответственно между первым и вторым, между вторым и первым сооружениями.

Для приближенных расчетов можно принять

$$R_{n12} = R_{n21} = 0,75 \rho_{sp} \cdot l g \frac{1}{b \sqrt{\lambda_1 \cdot \lambda_2}}$$

где:  $b$  — расстояние между трубопроводами, м;

$\lambda_1$  и  $\lambda_2$  — постоянные распределения токов и потенциалов по

длине соответственно 1 и 2 трубопроводов, 1/м.

Защита металлических трубопроводов от почвенной коррозии должна осуществляться комплексно: защитными покрытиями (пассивная защита) и средствами электрохимзащиты (ЭХЗ) (активная защита)

в соответствии с требованиями ГОСТ 9.602-89 «Единая система защиты от коррозии и старения. Подземные сооружения. Общие требования» и СТ СЭВ 5291-85

В соответствии с этим ГОСТом к защитным покрытиям предъявляют требования:

- сплошность защитного покрытия проверяют напряжением величиной равной 5 кв на 1 мм толщины покрытия включая обертку (устанавливается по отсутствию пробоя электрическим напряжением 5 кв);
- для покрытий на основе эпоксидных красок и стекло эмалей.

Наряду с активной катодной защитой всегда предусматривается пассивная защита против коррозии, включающая повышение сопротивления почвенного электролита и переходного сопротивления путем пленочной изоляции поверхности. Выбор изоляционного материала зависит от основной предпосылки пригодности покрытий, их химической стойкости в окружающей среде, стойкость против обрастания микроорганизмами, разрушения от микроорганизмов, удельным электрическим сопротивлением покрытия, которое прямо пропорционально удельному электросопротивлению грунта.

Высокое сопротивление изоляции способствует уменьшению требуемого защитного тока, увеличивает длину зоны защиты и улучшает распределение защитного тока. С этой целью могут быть применены покрытия из следующих групп:

- термопластичные черные вяжущие (нефтяные битумы);
- термопластичные синтетические полимерные материалы;
- лакокрасочные материалы;
- неорганические искусственные материалы на основе силикатов.

Для которых электрическое напряжение составляет 2 кв на всю толщину, для лакокрасочных покрытий 1 кв на всю толщину.

По ГОСТ 9.602-89 определяют:

1. Контроль защитного покрытия при заданной прочности при ударе;

2. Переходное сопротивление покрытия

- методом «мокрого контакта»

- методом оценки переходного сопротивления на законченном строительстве участка трубопроводов,

- методом интегральной оценки сопротивления на действующих трубопроводах.

Таким образом, основная причина появления коррозионных изменений на поверхности металлических труб – постоянное воздействие на их поверхность влажного грунта. В результате происходит изменение состава металлов на ионном уровне. Для предотвращения появления таких изменений используется различная защита подземных трубопроводов от коррозии. Среди основных причин почвенной коррозии можно выделить несколько наиболее значимых.

1. На образование изменений металла влияет жидкость, которая проходит внутри трубопровода.

2. Одним из факторов считается особенность сплавов труб. Если они имеют различные потенциалы, то по трубопроводу начинают протекать токи. Разные потенциалы возникают и вследствие особенностей грунта.

3. Очевидной причиной появления коррозии является наличие грунтовых вод в месте пролегания трубопровода.

4. На образование изменений влияет и кислотные примеси, а также химический состав почвы.

5. Блуждающие токи в грунте оказывают негативное влияние на состояние металлических подземных сооружений.

Прежде чем приступить к защите стальных трубопроводов от коррозии, нужно оценить состояние грунта, его состав и иные внешние факторы, которые могут негативно воздействовать на металл.

Катодная защита трубопроводов от коррозии эффективна в отношении блуждающих токов. Они создаются в результате образованной потоком электродов энергии. К трубопроводу она поступает через анодную точку и вызывает электролиз. Именно он и становится результатом воздействия разрушения металла. Чтобы обеспечить надежную защиту металлических сооружений находящихся под землей, нужно организовать дренажную систему электрического типа.

К методам защиты от блуждающих токов можно отнести подачу индуцированного тока и анодный способ. Электрохимическая защита трубопровода от коррозии и от блуждающих токов может быть выпол-

нена при помощи анодного блока из магния или путем подачи индуцированного тока. Последний способ предполагает нанесение на поверхность защищаемого сооружения состава, который образует пленку. Она обеспечивает постоянный ток и является своего рода протекторной защитой катодного типа.

#### Литература

1. Колосова, Н. М. Взаимодействие подземного трубопровода при влиянии продольных перемещений / Н. М. Колосова, О. В. Михеева, Э. Ю. Шмагина // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2016. – № 1(15). – С. 69-71. – EDN VSEXVH.
2. Колосова, Н. М. К анализу напряженного состояния изгиба трубопровода по высотному положению / Н. М. Колосова, О. В. Михеева, Э. Ю. Шмагина // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2016. – № 2(16). – С. 5-8. – EDN VUYOCN.
3. Михеева, О. В. К вопросу о контроле качества эксплуатации линейной части трубопровода / О. В. Михеева, А. С. Дусаева // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 10. – С. 69-71. – EDN WXBEXB.
4. Михеева, О. В. Статистический анализ и расчет надежности трубопроводов / О. В. Михеева, Н. М. Колосова // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 11. – С. 55-58. – EDN SZAXHL.
5. Надежность работы водосбросных трубопроводов / О. В. Михеева, Э. Ю. Шмагина, А. В. Кочетков, И. А. Ильичева // Интернет-журнал Науковедение. – 2014. – № 4(23). – С. 78. – EDN TCFMZL.
6. <https://npk-ptm.ru/protectorsnaya-zashchita-truboprovodov-ot-korrozii/>

#### Principles of anti-corrosion protection of pipelines

Mikheeva O.V., Mirkina E.N., Mavzovin V.S.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilova, NRU MGSU

Corrosion can manifest itself in various ways, not only depending on the nature of the environment, but also in accordance with the properties of metals and operating conditions. Uniform corrosion, when visually observed, is a continuous, uniform destruction of the entire surface.

The article discusses the basic principles of anti-corrosion protection. Cathodic protection of pipelines against corrosion is effective against stray currents. They are created as a result of the energy generated by the flow of electrodes. It enters the pipeline through the anode point and causes electrolysis. It is this that becomes the result of the impact of metal destruction.

To ensure reliable protection of metal structures located underground, it is necessary to organize an electric-type drainage system.

Keywords: Corrosion, cathodic protection, stray currents.

#### References

1. Kolosova, N. M. Interaction of an underground pipeline under the influence of longitudinal displacements / N. M. Kolosova, O. V. Mikheeva, E. Yu. Shmagina // Technical regulation in transport construction. - 2016. - No. 1 (15). - P. 69-71. - EDN VSEXVH.
2. Kolosova, N. M. On the analysis of the stress state of pipeline bending by altitude position / N. M. Kolosova, O. V. Mikheeva, E. Yu. Shmagina // Technical regulation in transport construction. - 2016. - No. 2 (16). - P. 5-8. - EDN VUYOCN.
3. Mikheeva, O. V. On the issue of quality control of the linear section of the pipeline / O. V. Mikheeva, A. S. Dusaeva // Agrarian scientific journal. - 2016. - No. 10. - P. 69-71. - EDN WXBEXB.
4. Mikheeva, O. V. Statistical analysis and calculation of pipeline reliability / O. V. Mikheeva, N. M. Kolosova // Agrarian scientific journal. - 2014. - No. 11. - P. 55-58. - EDN SZAXHL.
5. Reliability of spillway pipelines / O. V. Mikheeva, E. Yu. Shmagina, A. V. Kochetkov, I. A. Ilyicheva // Internet journal Naukovedenie. - 2014. - No. 4 (23). - P. 78. - EDN TCFMZL.
6. <https://npk-ptm.ru/protectorsnaya-zashchita-truboprovodov-ot-korrozii/>

# Как объединить веб-технологии для кроссплатформенного покрытия задач в строительстве

**Потапенко Сергей Михайлович**

старший научный сотрудник, Институт управления строительством и технологиями строительного производства, potapenko\_sm@mail.ru

Современная строительная отрасль нуждается в инструментах, которые ускоряют обмен информацией и обеспечивают комплексный доступ к проектным данным. Одним из ключевых направлений развития таких инструментов становится кроссплатформенная веб-разработка, позволяющая одновременно работать в веб-среде и на мобильных устройствах. В данной статье рассматриваются принципы объединения веб-технологий (HTML, CSS, JavaScript/TypeScript) и фреймворков (Angular, Ionic, Capacitor) для обеспечения универсальных решений в строительстве. Показано, как единый код может экономить ресурсы, ускорять распространение проектной документации и упрощать взаимодействие между участниками строительного процесса (проектировщиками, подрядчиками, заказчиками). Особое внимание уделяется опыту интеграции нативных функций мобильных устройств (камера, GPS, push-уведомления), что создаёт дополнительные возможности для мониторинга и контроля качества строительных работ. Авторы также описывают перспективы внедрения подобных решений на базе существующих серверных платформ (PHP и Node.js) и подчеркивают экономическую выгоду, связанную с сокращением издержек на разработку и поддержку.

**Ключевые слова:** кроссплатформенная разработка, веб-технологии, строительство, Ionic, Capacitor, Angular, экономия ресурсов.

## Введение

Строительная отрасль характеризуется большим количеством участников, комплексными процессами планирования и контроля, а также необходимостью оперативного обмена информацией. Традиционные инструменты управления и взаимодействия при большом числе подрядчиков и проектировщиков могут приводить к дублированию данных и увеличению издержек. В условиях ускоренной цифровизации все более востребованными становятся универсальные решения, позволяющие работать сразу на нескольких платформах — настольных компьютерах, планшетах, смартфонах.

Цель данной работы — показать, как веб-технологии способны обеспечить кроссплатформенное покрытие основных задач в строительстве. Мы будем опираться на имеющийся опыт разработки мультиплатформенного приложения [1] и укажем, каким образом подходы, описанные в литературе [2; 3; 4], применимы при проектировании и ведении строительных работ.

## Ключевые веб-технологии

Современные веб-технологии дают возможность создавать интерактивные и универсальные приложения, не ограничиваясь одной платформой. Наиболее распространенными решениями являются:

5. **HTML5 и CSS3:** обеспечивают структуру и визуальное оформление веб-страниц.

6. **JavaScript/TypeScript:** основной язык для разработки динамической логики во фронтенде. TypeScript даёт дополнительную надёжность за счёт статической типизации.

7. **Angular:** популярный фреймворк, позволяющий создавать масштабируемые приложения с чёткой архитектурой и разделением на модули.

8. **Ionic и Capacitor:** инструменты для упрощенного переноса веб-приложений на платформы Android и iOS.

В сочетании данные технологии позволяют строительным компаниям запускать единый программный продукт (например, систему учёта заявок или платформу для проектного взаимодействия) как в браузере, так и на мобильных устройствах.

## Кроссплатформенность в строительстве

Кроссплатформенный подход обеспечивает ряд преимуществ в отрасли, где все процессы должны быть четко скоординированы:

1. **Ускоренное принятие решений.** Инженеры и прорабы могут работать с одними и теми же данными в режиме реального времени независимо от используемого устройства.

2. **Экономия ресурсов.** Разработка и поддержка единого кода обходится дешевле, чем параллельная работа над веб- и нативными мобильными приложениями.

3. **Упрощенное обновление.** Любое исправление или добавление функционала автоматически становится доступным всем пользователям, будь то веб-версия или мобильная платформа.

Как отмечают П. Малиновский и И. Хрунин в статье «Cross-Platform Compatibility of the Pujam Project with a Small Staff» [2], разработка кроссплатформенного приложения позволила им эффективно задействовать небольшой штат специалистов, обеспечив высокую масштабируемость и универсальность.

## Интеграция нативных функций

Для строительной отрасли особенно важна возможность взаимодействия с камерой, GPS-модулем и другими средствами контроля (например, датчиками наклона или давления). Технология Capacitor решает данную задачу за счёт специальных плагинов, предоставляющих веб-приложению доступ к нативным функциям смартфонов и планшетов. В контексте стройплощадки это может позволять:

5. Делать фото- и видеозаписи состояния объекта непосредственно из приложения.
  6. Выполнять геолокационный контроль (определение координат техники или бригад).
  7. Формировать push-уведомления о важных изменениях в проектных данных (например, об обнаруженных несоответствиях чертежам).
- В результате многократно повышается оперативность и прозрачность строительных процессов.

#### Серверные платформы: PHP и Node.js

Кроссплатформенная инфраструктура часто подразумевает выбор оптимального серверного стека. На практике широко применяются:

4. **PHP**: развитая экосистема и простота размещения на хостинге. Множество готовых библиотек для взаимодействия с базами данных и интеграции со сторонними сервисами.
  5. **Node.js (NestJS)**: асинхронная обработка запросов и удобная модульная архитектура, особенно для крупных распределенных систем.
- Совмещение PHP и Node.js возможно как в виде отдельных микросервисов, так и в рамках гибридной архитектуры. Это даёт дополнительную гибкость при построении информационных систем для строительства, где важна и устойчивость к нагрузкам, и высокий темп работ.

#### Экономический эффект

Среди ключевых преимуществ перехода к кроссплатформенной веб-разработке в строительстве можно выделить:

1. **Сокращение затрат на разработку**: отсутствие дублирующихся мобильных и настольных проектов.
2. **Снижение рисков простоя**: ошибки исправляются единым обновлением, не требующим отдельного релиза для каждой платформы.
3. **Более быстрая окупаемость**: за счёт расширенной функциональности и удобства пользователи охотнее переходят на новую систему, что позитивно влияет на ROI.

Таким образом, реализация кроссплатформенных решений становится не только технологическим, но и экономически целесообразным шагом для строительных организаций любого масштаба [3; 5].

#### Перспективы и выводы

Интеграция веб-технологий для кроссплатформенного покрытия задач в строительстве демонстрирует высокую гибкость и эффективность. Опыт ряда внедрений [2; 4; 6] показывает, что подобные системы позволяют улучшать контроль качества работ, ускорять документооборот и повышать взаимодействие между всеми участниками.

При дальнейшем развитии строительной отрасли можно ожидать, что всё больше компаний будут использовать фреймворки Ionic, Capacitor и Angular, а также микросервисную архитектуру, базирующуюся на PHP и Node.js. Перспективным направлением станет добавление функций искусственного интеллекта для анализа данных с датчиков и автоматизации рутинных операций на стройплощадке [7].

С точки зрения экономики строительства, внедрение подобных инноваций способствует более рациональному использованию ресурсов, сокращению сроков и снижению финансовых рисков. Следовательно,

кроссплатформенные веб-приложения являются одним из наиболее актуальных инструментов цифровизации строительных процессов.

#### Литература

1. Басов В.В. Веб-технологии в строительстве: опыт и перспективы // Инновационные решения в строительной отрасли. – 2022. – №3(15). – С. 35–46.
2. Malinovskiy Pavel; Khrunin Ivan. Cross-Platform Compatibility of the Pyjam Project with a Small Staff [Electronic resource]. APNI Scientific Conference. 2023. URL: <https://apni.ru/article/cross-platform-compatibility-of-the-pyjam-project-with-a-small-staff>
3. Майоров Д.С. Информационные системы в строительстве: кроссплатформенные подходы // Технологии будущего. – 2021. – Т.10. – №1. – С. 18–27.
4. Иванова А.П., Соколова М.В. Применение облачных технологий в строительном проектировании // Архитектура и строительство. – 2020. – №4(28). – С. 49–58.
5. Smith J. Cloud Solutions and Web-Based Applications in Construction Engineering // International Journal of Construction Innovation. – 2019. – Vol. 7. – Issue 2. – P. 102–115.
6. Богданов К.В. Оптимизация затрат в строительных проектах с использованием веб-платформ // Управление в строительстве. – 2023. – №2. – С. 40–53.
7. Zhang L., Li X. AI-driven Systems for Construction Monitoring and Cost Reduction // Construction Science Review. – 2022. – Vol. 11. – Issue 3. – P. 143–159.

#### How to unify web technologies for cross-platform coverage of tasks in construction Potapenko S.M.

Institute of Construction Management and Construction Production Technology

The modern construction industry requires tools that speed up information exchange and provide comprehensive access to project data. One of the main areas of development is cross-platform web development, allowing simultaneous operation in a web environment and on mobile devices. This article examines the principles of unifying web technologies (HTML, CSS, JavaScript/TypeScript) and frameworks (Angular, Ionic, Capacitor) to deliver universal solutions in construction. It highlights how a single codebase can save resources, accelerate the distribution of project documentation, and simplify interactions among construction stakeholders (designers, contractors, clients). Special attention is paid to integrating native mobile device functions (camera, GPS, push notifications), which offers additional possibilities for monitoring and quality control of construction works. The authors also describe prospects for implementing such solutions on existing server platforms (PHP and Node.js), emphasizing the economic benefits from reducing development and maintenance costs.

Keywords: cross-platform development, web technologies, construction, Ionic, Capacitor, Angular, resource savings.

#### References

1. Basov V.V. Web technologies in construction: experience and prospects // Innovative solutions in the construction industry. - 2022. - No. 3 (15). - P. 35-46.
2. Malinovskiy Pavel; Khrunin Ivan. Cross-Platform Compatibility of the Pyjam Project with a Small Staff [Electronic resource]. APNI Scientific Conference. 2023. URL: <https://apni.ru/article/cross-platform-compatibility-of-the-pyjam-project-with-a-small-staff>
3. Mayorov D.S. Information systems in construction: cross-platform approaches // Technologies of the future. - 2021. - Vol. 10. - No. 1. - P. 18-27.
4. Ivanova A.P., Sokolova M.V. Application of Cloud Technologies in Construction Design // Architecture and Construction. - 2020. - No. 4 (28). - P. 49-58.
5. Smith J. Cloud Solutions and Web-Based Applications in Construction Engineering // International Journal of Construction Innovation. - 2019. - Vol. 7. - Issue 2. - P. 102-115.
6. Bogdanov K.V. Cost Optimization in Construction Projects Using Web Platforms // Management in Construction. - 2023. - No. 2. - P. 40-53.
7. Zhang L., Li X. AI-driven Systems for Construction Monitoring and Cost Reduction // Construction Science Review. - 2022. - Vol. 11. - Issue 3. - P. 143-159.

# Разработка мероприятий по снижению аварийности на автомобильной дороге федерального значения Р-176 «Вятка» в границах Республики Марий Эл на основе анализа дорожно-транспортных происшествий за 2024 год

**Ротарь Андрей Юрьевич**

студент магистратуры института строительства и архитектуры Поволжского государственного технологического университета, andreyjurotar@gmail.com

Аварийность на автомобильном транспорте - одна из острейших социально-экономических и демографических проблем в большинстве стран мира. Российская Федерация входит в группу стран с высокими показателями погибших и раненных в ДТП. Ежегодно на дорогах России погибает более 15 тыс. человек и получают травмы более 200 тыс. человек. В связи с этим безопасность дорожного движения является ключевой задачей, особенно в условиях роста автомобильного потока и увеличения численности населения. Данная статья отражает влияние разработанных мероприятий по снижению аварийности на автомобильной дороге Р-176 «Вятка» в границах Республики Марий Эл. Выполнен анализ дорожно-транспортных происшествий за 2024 год. Представлены результаты технико-эксплуатационных параметров участков, требуемые и фактические данные по интенсивности движения. На основе исследования разработаны организационные, технические и инженерно-технические мероприятия, направленные на снижение числа дорожно-транспортных происшествий.

**Ключевые слова:** Дорожно-транспортное происшествие, ДТП, безопасность движения, организация дорожного движения.

**Введение.** Р-176 «Вятка» – автомобильная дорога общего пользования федерального значения по маршруту Чебоксары – Йошкар-Ола – Киров – Сыктывкар. Полная длина дороги составляет 872 км. Ширина проезжей части дорожного полотна составляет от 7 до 15 метров, от 2 до 4 полос движения. Покрытие дороги – асфальтобетонное. В границах Республики Марий Эл протяженность дороги Р-176 «Вятка» составляет 138,17 км. Пропускная способность в зависимости от участков – 3600-8800 автомобилей в сутки [1]. Содержанием и обслуживанием дороги в республике занимается АО «Марийскавтодор».

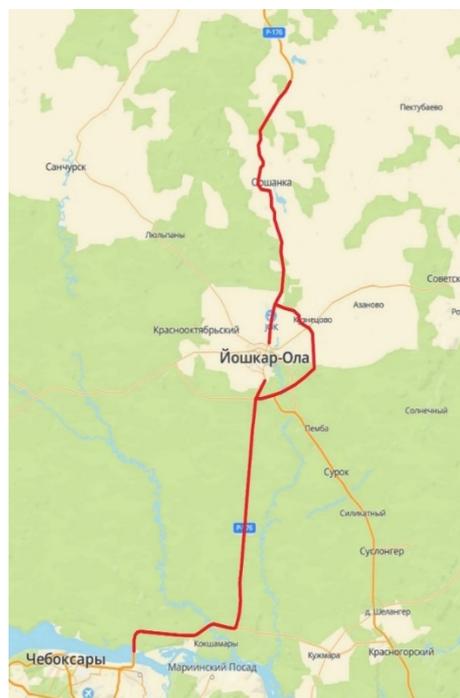


Рис 1. Автомобильная дорога Р-176 «Вятка» в границах республики Марий Эл

**Анализ дорожно-транспортных происшествий.** По данным Управления ГИБДД по Республике Марий Эл на данной автомобильной дороге в границах Республики Марий Эл произошло 41 дорожно-транспортное происшествие (ДТП) [2]. В данной статистике учитываются только те ДТП, в которых были пострадавшие либо погибшие люди. В этих 41 происшествии пострадали 70 человек, погибли 12 человек. По сравнению с 2023 годом, число ДТП на данной автомобильной дороге возросло на 10,81% (37 ДТП в 2023 году), а число пострадавших увеличилось на 14,75% (61 пострадавший в 2023 году) (рис. 2).

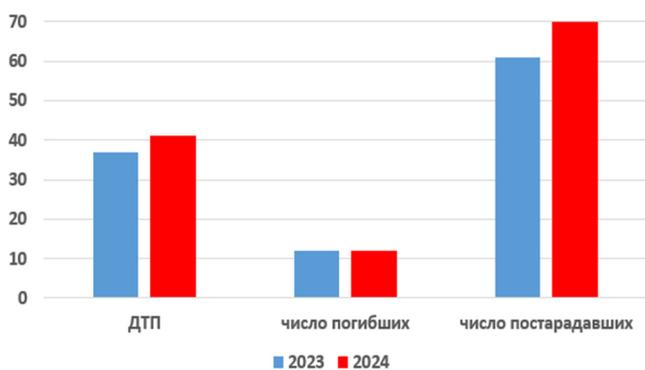


Рис 2. График сравнения ДТП за 2023 и 2024 год

Данные ДТП можно разделить на следующие виды:

1. Столкновение транспортных средств – 28;
2. Наезд на пешехода – 3;
3. Съезд с дороги – 2;
4. Наезд на стоящее транспортное средство – 2;
5. Наезд на препятствие – 2;
6. Наезд на велосипедиста – 1;
7. Опрокидывание – 1;
8. Наезд на животное – 1;
9. Иной вид ДТП – 1;

ДТП на данной автомобильной дороге имеют «очаги» концентрации [3]. В 2024 году они следующие:

– Участок км 19+000 – км 28+000 (между г. Чебоксары и с. Сидельниково). На данном участке по одной полосе движения в каждую сторону, максимальная разрешенная скорость 90 км/ч. Средняя фактическая интенсивность движения около 10 тысяч автомобилей в сутки. Менее чем за год произошло 5 серьезных ДТП, в которых погибли 7 человек, 8 пострадали.

– Участок км 82+000 – 85+000 (между началом обхода г. Йошкар-Ола и с. Сидорово). Участок имеет по одной полосе движения в каждую сторону, ограничение скорости – 70 км/ч. Средняя фактическая интенсивность движения около 10 тысяч автомобилей в сутки. Имеются пересечения с населенными пунктами. Менее чем за 3 месяца произошло 6 ДТП, в которых погибли 2 человека, пострадали 11 человек.

– Участок км 42+000 – 46+000 (обход города Йошкар-Ола). Участок с двумя полосами движения и ограничением скорости 90 км/ч. Средняя фактическая интенсивность движения около 5 тысяч автомобилей в сутки. За год произошло 5 ДТП, в которых 2 человека погибли, 10 пострадали.

– Участок км 95+000 – км 100+000 (между г. Йошкар-Ола и п. Аэропорт). Участок с двумя полосами движения, ограничения скорости от 60 км/ч до 90 км/ч. Средняя фактическая интенсивность движения около 10 тысяч автомобилей в сутки. Имеются пересечения с населенными пунктами, пешеходные переходы через проезжую часть. Произошло 7 ДТП, в которых пострадали 11 человек.

– Участок км 110+000 – км 116+000 (между п. Ильинка и п. Ивановка). Участок с двумя полосами движения, ограничение скорости от 40 км/ч до 90 км/ч. Средняя фактическая интенсивность движения около 9,5 тысяч автомобилей в сутки. Участок проходит через 2 населенных пункта, имеются пешеходные переходы. За год произошло 4 ДТП, в которых было 6 пострадавших.

Анализ влияния погодных условий на аварийность показал, что наибольшее количество ДТП происходит в осенне-зимний период (сентябрь-январь) (рис.3).

Влияние времени суток на аварийность выражено менее ярко, однако наибольшее количество ДТП в теплое время года происходит днем (12:00 – 15:00), в холодное время года в темное время суток (17:00 – 07:00).

Большинство участков не соответствуют требованиям по пропускной способности с фактическим значением проходящих за сутки автомобилей. Совершаются обгоны, которые приводят к столкновениям, которые составляют 68% от всех ДТП за 2024 год. 22% ДТП были совершены на пересечениях и примыканиях. 10% ДТП было совершено

по причине неудовлетворительных дорожных условий. Данные ДТП были совершены в зимнее время года, одной из причин стала зимняя скользкость – несвоевременная, либо некачественная обработка дорожного покрытия от снега и гололедицы. 7% ДТП были совершены водителем в состоянии алкогольного опьянения, 2% ДТП по вине лица, не имеющего права управления транспортным средством, 2% ДТП по вине пешехода (переход в неполюженном месте).

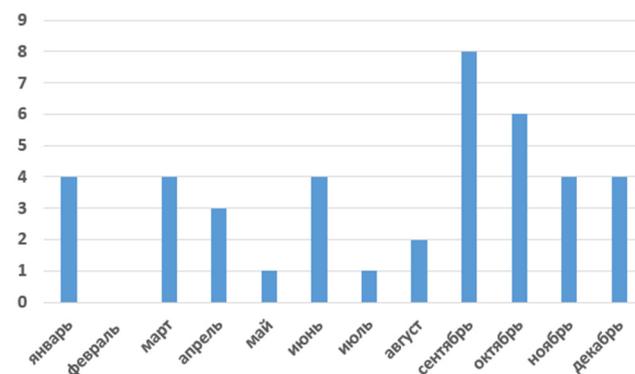


Рис 3. График распределения ДТП по месяцам

**Разработка мероприятий по снижению аварийности.** Для исследуемой автомобильной дороги автором предлагаются следующие инженерные и организационно-технические мероприятия [4-6]:

– Реконструкция рассмотренных участков дороги с расширением до четырех полос движения, а также устройство разделительной полосы между проезжими частями с использованием металлического барьерного ограждения. Такой способ позволит разгрузить дорогу, снизить число совершаемых обгонов и исключит возможность столкновения встречных автомобилей;

– Устройство светофорного регулирования в местах пересечений автомобильных дорог. Данный способ урегулирует очередность проезда автотранспортных средств, снизив вероятность столкновения автомобилей, а также создаст более безопасный способ пересечения дороги пешеходами;

– Устройство пешеходного ограждения вдоль тротуаров, которое затруднит выход людей на проезжую часть, уменьшит количество переходов автомобильной дороги пешеходами в неполюженном месте;

– Применение эффективных зимних составов, используемых для обработки покрытий дорог организацией, ответственной за содержание автомобильной дороги, а также более строгий надзор государственных органов за соблюдением правил содержания автомобильных дорог, особенно в зимнее время.

**Заключение.** Повышение безопасности дорожного движения на автомобильной дороге Р-176 «Вятка» требует комплексного подхода, включающего реконструкцию дороги, модернизацию инфраструктуры, организацию безопасных зон и использование современных технологий. Реализация предложенных мероприятий позволит значительно снизить количество ДТП и создать более безопасную среду для всех участников дорожного движения.

**Благодарности.** Автор выражает особую благодарность сотрудникам кафедры строительных технологий и автомобильных дорог ФГБОУ ВО «ПГТУ» за значимые замечания и ценные советы при проведении исследования и оформлении данной статьи.

#### Литература

1. Система контроля за формированием и использованием средств дорожных фондов. URL: <https://xn--dlaluo.xn--p1ai/roads/89880> (дата обращения 20.01.2025).
2. Сведения о дорожно-транспортных происшествиях РФ. Официальный сайт ГИБДД МВД РФ. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 20.01.2025).
3. Карта ДТП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dtp-stat.ru> (Дата обращения: 20.01.2024).

4. Никулушкин А.А., Кочетков А.В. Технические решения по повышению безопасности движения на автомобильных дорогах // Вестник евразийской науки. 2014. №5 (24).

5. Кокодеева Н.Е. Обеспечение безопасности автомобильных дорог с учетом теории риска // Строительные материалы. 2009. № 11. С. 80-81.

6. Дмитриева И.В. Организационно-технические и инженерные мероприятия для повышения безопасности дорожного движения на магистральных улицах города: дис. канд. техн. наук: 05.23.11 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей. Саратов. 2011. 152 с.

**Development of measures to reduce accidents on the highway of federal significance R-176 «Vyatka» within the borders of the Republic of Mari El based on the analysis of road accidents in 2024**

**Rotar A.Yu.**

Volga State University of Technology

Accidents in road transport are one of the most acute socio-economic and demographic problems in most countries of the world. The Russian Federation is one of the countries with high rates of deaths and injuries in road accidents. Every year, more than 15,000 people die and more than 200,000 people are injured on Russian roads. In this regard, road safety is a key task, especially in conditions of increasing traffic and population growth. This article reflects the impact of the developed measures to reduce accidents on the R-176 «Vyatka» highway within the borders of the Republic of Mari El. An analysis of road accidents for 2024 has been completed. The results of the technical and operational parameters of the sites, the required and factual data on traffic intensity are presented. Based on the research, organizational, technical and engineering measures aimed at reducing the number of road accidents have been developed.

Keywords: Traffic accident, traffic accident, traffic safety, traffic management.

**References**

1. System for monitoring the formation and use of road funds. URL: <https://xn--d1aluo.xn--p1ai/roads/89880> (date of access 20.01.2025).
2. Information on road accidents in the Russian Federation. Official website of the State Traffic Safety Inspectorate of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (date of access: 20.01.2025).
3. Road accident map [Electronic resource]. - Access mode: <https://dtp-stat.ru> (Date of access: 20.01.2024).
4. Nikulushkin A.A., Kochetkov A.V. Technical solutions to improve traffic safety on roads // Bulletin of Eurasian Science. 2014. No. 5 (24).
5. Kokodeeva N.E. Ensuring the safety of motorways taking into account the risk theory // Construction materials. 2009. No. 11. P. 80-81.
6. Dmitrieva I.V. Organizational, technical and engineering measures to improve road safety on the main streets of the city: diss. candidate of technical sciences: 05.23.11 Design and construction of roads, subways, airfields, bridges and transport tunnels. Saratov. 2011. 152 p.

# Использование брифов и технологии смарт-контрактов при заключении договоров подряда в строительстве

**Скубина Татьяна Сергеевна**

доцент кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве, Национальный исследовательский московский государственный строительный университет, skubina@mgsu.ru

В статье рассматриваются особенности применения системы брифов и технологии смарт-контрактов в строительной отрасли при заключении договоров подряда. Показано, что использование брифов позволяет структурированно собирать исходные требования заказчика, снижая риск ошибок и недопонимания в проектной документации. Технология смарт-контрактов, применяемая на стороне сервера (без обязательной привязки к блокчейну), обеспечивает автоматизированный контроль за выполнением условий договора и безопасность финансовых операций. Обсуждаются преимущества данных подходов для всех участников строительного процесса: более прозрачная и быстрая подготовка условий подряда, сокращение сроков согласования и исключение неоправданных затрат. На примере современных систем, разработанных для сферы фриланса, предлагается адаптация подобных инструментов к строительному рынку. Данная интеграция создаёт предпосылки для эффективного управления проектами, где все стороны получают гарантии соблюдения сроков, качества и финансовой безопасности. Результаты исследования могут быть востребованы компаниями-застройщиками, подрядчиками и проектными организациями, заинтересованными в повышении прозрачности и эффективности процессов заключения и исполнения договоров.

**Ключевые слова:** сфера фриланса, технология смарт-контрактов, блокчейн, строительство

## Введение

Современная строительная отрасль, будучи одним из крупнейших секторов экономики, сталкивается с постоянной необходимостью оптимизировать процессы заключения договоров подряда. Традиционные схемы подготовки технической документации, согласования условий и заключения контрактов зачастую являются трудоёмкими, а разногласия в деталях проекта могут приводить к существенным финансовым потерям и срывам сроков.

В цифровую эпоху потенциальным решением проблем взаимоотношений между сторонами договора подряда стали технологии, изначально зарекомендовавшие себя в сфере фриланса. В частности, автоматизированные **брифы и смарт-контракты** позволяют достичь более высокого уровня прозрачности при согласовании условий и обеспечивают дополнительную гарантию исполнения обязательств.

## Сущность брифов и их роль в строительстве

**Бриф** – это структурированный документ (или электронная форма), позволяющий заказчику чётко сформулировать требования к проекту, а исполнителю – получить полную информацию о предстоящих работах. Первоначально брифы активно применялись в сфере маркетинга и дизайна, однако в строительстве их роль не менее значима. Бриф включает в себя ключевые параметры проекта:

9. Технические требования к объекту (материалы, конструктивные особенности);
10. Сроки выполнения работ;
11. Требования по качеству и безопасности;
12. Бюджетные ограничения и ориентировочная стоимость;
13. Специальные пожелания заказчика.

В отличие от традиционных «текстовых» спецификаций, электронные брифы создаются на основе интерактивных форм с заранее подготовленными вопросами и вариантами ответов. Это даёт ряд преимуществ:

1. **Снижение риска ошибок и недопонимания.** Наличие стандартных полей и подсказок помогает исключить пропуски или некорректную информацию.
2. **Экономия времени.** Процесс сбора исходных данных ускоряется, а в случае изменений бриф легко корректировать.
3. **Повышение прозрачности.** Все стороны получают единый структурированный документ, который служит ориентиром при выполнении работ.

## Технология смарт-контрактов: принципы и особенности

В последнее десятилетие под **смарт-контрактами** часто подразумевают алгоритмы, работающие на децентрализованных платформах (например, блокчейн Ethereum). Однако опыт применения подобных технологий в сфере фриланса свидетельствует о том, что смарт-контракт может функционировать и в рамках классической серверной архитектуры без обязательного использования блокчейна.

Суть смарт-контракта сводится к следующему:

1. **Автоматизация проверки условий.** При электронном подписании договора подряда соответствующие параметры (сроки, бюджет, контрольные точки) фиксируются в системе.
2. **Резервирование средств.** Заказчик вносит предоплату или полный платёж, который блокируется до завершения согласованных этапов.
3. **Гарантированная выплата.** После выполнения работ подрядчик автоматически получает оплату, если работы соответствуют условиям технического задания (брифа).

4. **Защита сторон.** Заказчик вправе затребовать исправления или отклонить результат, если он не соответствует критериям. При возникновении споров процесс разрешается на базе объективных данных, зафиксированных в системе.

В статье П. Малиновского [1] описан пример подобного решения, интегрированного в приложение Pyjam, изначально разработанное для автоматизации фриланс-процессов. Применительно к строительству аналогичные алгоритмы позволяют:

6. Исключить неоправданные задержки в оплате;
7. Обеспечить уверенность подрядчика в получении средств;
8. Упростить документальные операции за счёт перевода части рабочей документации в электронный формат.

#### **Преимущества и возможные риски внедрения в строительную отрасль**

##### **Преимущества**

###### **1. Прозрачность и доверие**

Обе стороны видят актуальные статусы работ и финансов. Сокращается пространство для коррупционных схем или недобросовестного поведения.

###### **2. Автоматизация рутины**

Разработчики подобных систем отмечают существенное снижение времени на согласование условий, благодаря заранее настроенным формам брифов.

###### **3. Точный контроль качества**

Процесс приемки результатов часто страдает от субъективности. Смарт-контракты подразумевают объективные показатели, записанные в техзадании, что облегчает контроль и аудит.

###### **4. Повышение конкурентоспособности**

Организации, предлагающие клиентам удобные цифровые сервисы, получают конкурентное преимущество.

##### **Возможные риски**

###### **• Сложности адаптации**

Технология брифов требует осознанного подхода к стандартам описания проектов. Инженеры и прорабы должны научиться чётко формулировать задачи в рамках электронных форм.

###### **• Юридическая сторона**

Необходима дополнительная проработка признания электронных смарт-контрактов в качестве эквивалента традиционных договоров, особенно в части полномочий электронных подписей и доказательств в судах.

###### **• Кибербезопасность**

Защита данных подрядчиков и заказчиков, а также финансовых транзакций, требует надёжных программных решений и соблюдения регламентов информационной безопасности.

##### **Потенциал применения и выводы**

В современных реалиях строительство становится всё более технологичным. Информационные модели зданий (BIM), системы управления проектами и цифровые платформы для взаимодействия участников становятся нормой. Дополнение этих инструментов брифами и смарт-контрактами логично вписывается в эволюцию отрасли:

1. **Расширенные цифровые цепочки.** От проектирования до сдачи объекта всё больше процессов можно отследить и зафиксировать в единой среде данных.

2. **Усиление контроля за расходами.** Сквозная автоматизация и точные данные о ходе работ позволяют оперативно реагировать на изменения смет и объёмов.

3. **Новые формы сотрудничества.** Участники рынка смогут выстраивать более гибкие и прозрачные отношения, где чёткие цифровые инструменты снижают риски конфликтов.

Таким образом, использование брифов и технологии смарт-контрактов при заключении договоров подряда в строительстве способствует формированию более цивилизованной, прозрачной и безопасной среды. Применяя наработки, апробированные в сфере фриланса, строительные компании могут ускорить собственную цифровую трансформацию и повысить конкурентоспособность в условиях современной экономики.

##### **Литература**

1. Malinovskiy Pavel. (2021). Optimizing Freelance Processes through Innovative Smart Contract Mechanisms and Briefing Systems in the Pyjam Application: Technological Solutions for the 21st Century Digital Economy. APNI Scientific Conference. Doi: 10.5281/zenodo.11190544. URL: <https://apni.ru/article/optimizing-freelance-processes-through-innovative-smart-contract-mechanisms-and-briefing-systems-in-the-pyjam-application-technological-solutions-for-the-21st-century-digital-economy>
2. Григорьев С.В. Цифровая трансформация в строительстве: опыт и перспективы. – М.: Стройинформ, 2022. – 224 с.
3. Смирнов А.П. Юридическая сила электронных договоров в строительстве // Строительное право. 2023. №5. С. 45–52.
4. Бородин Ю.Н. Инновационные подходы к управлению строительными проектами // Управление проектами в строительстве. 2022. №2. С. 78–85.

##### **Use of briefs and smart contract technology in the conclusion of construction contracts** **Skubina T.S.**

National Research Moscow State University of Civil Engineering

This article examines the use of briefs and smart contract technology in the construction sector for the conclusion of construction contracts. It is shown that employing briefs enables structured collection of client requirements, reducing the risk of errors and misunderstandings in project documentation. Smart contract technology, implemented on the server side (without mandatory reliance on blockchain), ensures automated monitoring of contract conditions and secures financial transactions. The advantages of these approaches for all parties involved in the construction process are discussed: more transparent and faster preparation of contract terms, shorter approval times, and reduced unnecessary expenses. Drawing on modern systems initially developed for the freelance industry, a similar approach is proposed for the construction market. This integration creates a foundation for effective project management, guaranteeing compliance with timelines, quality, and financial security for all parties. The findings of this study could be beneficial to developers, contractors, and design organizations interested in improving transparency and efficiency in contract negotiation and execution processes.

Keywords: freelance sphere, smart contract technology, blockchain, construction

##### **References**

1. Malinovskiy Pavel. (2021). Optimizing Freelance Processes through Innovative Smart Contract Mechanisms and Briefing Systems in the Pyjam Application: Technological Solutions for the 21st Century Digital Economy. APNI Scientific Conference. Doi: 10.5281/zenodo.11190544. URL: <https://apni.ru/article/optimizing-freelance-processes-through-innovative-smart-contract-mechanisms-and-briefing-systems-in-the-pyjam-application-technological-solutions-for-the-21st-century-digital-economy>
2. Grigoriev S.V. Digital transformation in construction: experience and prospects. - М.: Стройинформ, 2022. - 224 p.
3. Smirnov A.P. Legal force of electronic contracts in construction // Construction law. 2023. No. 5. P. 45–52.
4. Borodin Yu.N. Innovative approaches to construction project management // Project management in construction. 2022. No. 2. P. 78–85.

# Исследование пожарной опасности напольных синтетических ковровых покрытий, применяемых для отделки помещений зданий

**Солнцев Николай Дмитриевич**

кандидат технических наук, кафедра пожарной безопасности в строительстве, Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, solntsev\_n@mail.ru

**Злобнов Петр Викторович**

кафедра пожарной безопасности в строительстве, Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, zlobnov70@mail.ru

**Королева Наталья Викторовна**

кафедра пожарной безопасности в строительстве, Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, natali.koroleva0264@mail.ru

**Щетнев Кирилл Петрович**

студент, кафедра пожарной безопасности в строительстве, Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, shetnev.kiril2015@yandex.ru

**Косьянова Елена Николаевна**

студент, кафедра пожарной безопасности в строительстве, Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, elenkoss@yandex.ru

Представлен анализ использования материалов (напольных синтетических ковровых покрытий) в Российской Федерации для отделки помещений зданий различного класса функционального назначения. Рассмотрен химический состав образцов напольных синтетических ковровых покрытий различных производителей, которые были выбраны для проведения экспериментальных исследований при определении отдельных свойств пожарной опасности. Получены результаты экспериментальных исследований по определению среднеобъемной плотности циановодорода, оксида углерода и удельной массовой скорости газификации исследуемых образцов. Обоснована необходимость применения полученных зависимостей среднеобъемных плотностей токсичных газов (циановодорода, оксида углерода) и удельной массовой скорости газификации напольных синтетических ковровых покрытий для расчетов времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара в зданиях различного класса функционального назначения с целью повышения их точности. Полученные экспериментальные данные дополняют базу данных типовой пожарной нагрузки для моделирования и расчёта динамики распространения пожара.

**Ключевые слова:** напольные синтетические ковровые покрытия, токсичные газы, база данных типовой пожарной нагрузки, среднеобъемная плотность циановодорода, среднеобъемная плотность оксида углерода, удельная массовая скорость газификации.

## Введение

В современном обществе одним из важнейших направлений, определяющих развитие всех отраслей промышленности является применение новых веществ и материалов. В отрасли строительства применяются различные отделочные материалы, в том числе ковровые покрытия. До второй половины XIX века для производства ковровых покрытий использовались преимущественно натуральные материалы, однако в настоящее время значительную часть занимают искусственные материалы, что позволяет сократить расходы на производство и стоимость конечного продукта. На рынке в данный момент существует большое многообразие ковровых напольных покрытий, которые изготовлены из искусственных материалов различного химического состава, они отличаются своей дешевизной, простотой укладки, разнообразием цветовых гамм, износостойкостью и доступностью при покупке, неприхотливы в уходе, служат оптимальный период времени, а также имеют хорошие теплоизоляционные свойства.

Необходимо отметить, что широкое применение ковровых покрытий при отделке путей эвакуации и помещений зданий и сооружений различных классов функциональной пожарной опасности таких как: кинотеатры, гостиницы, санатории и дома отдыха, рестораны и кафе, театры, библиотеки, музеи и выставки и др., должно сопровождаться тщательными исследованиями свойств пожарной опасности, так как они влияют на развитие опасных факторов пожара и могут послужить причиной гибели людей на пожаре.

Любой пожар сопровождается появлением опасных факторов пожара (далее ОФП), воздействие которых приводит к травме, отравлению или гибели человека и является самой распространенной причиной гибели людей при пожаре.

Согласно Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" регламентируются основные опасные факторы пожара: пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, потеря видимости.

Опасные факторы пожара при пожаре в течение определенного промежутка времени достигают своих предельно допустимых значений, при которых их воздействие на людей при критической длительности пожара причиняют вред здоровью и жизни человека.

Самым опасным фактором пожара являются токсичные продукты горения и термического разложения так как по статистическим данным в порядка 78 % случаев люди гибнут от отравления токсичными продуктами горения.

В связи с этим необходимо знать, как ведут себя ковровые покрытия при пожаре, для моделирования и прогнозирования пожара, что в своё время сможет помочь обеспечить пожарную безопасность объектов защиты, обеспечить безопасную эвакуацию людей и наиболее успешное тушение пожара.

Для ковровых покрытий пожарная опасность определяется следующими свойствами: распространение пламени, воспламеняемость, токсичность продуктов горения, дымообразующая способность.

Данные о рассматриваемых ковровых покрытиях в базе данных типовой пожарной нагрузки отсутствуют [1], в связи с тем, что база разрабатывалась в 70-е годы и ограничена отделочными материалами того времени и не охватывает разнообразие современных полимерных материалов, используемых для изготовления ковровых покрытий.

Проведенное исследование напольных ковровых покрытий выполнено с целью пополнения базы данных пожарной нагрузки [1], которые необходимы для:

- прогноза динамики распространения ОФП при пожаре;
- достоверного математического моделирования пожаров в зданиях и сооружениях различных классов функциональной пожарной опасности;
- обеспечение пожарной безопасности объектов защиты;

- разработки рекомендаций по обеспечению безопасной эвакуации людей при пожаре;
- создания и совершенствовании систем сигнализации и автоматических систем пожаротушения;
- разработки оперативных планов тушения пожара (планировании действий подразделений на пожаре).

**Объектом исследования** является пожарная опасность современных видов напольных ковровых покрытий, наиболее часто используемых в общественных зданиях различного класса функциональной пожарной опасности и жилых зданиях, которые отличаются друг от друга по сырьевому составу, по композитному строению, по характеру закрепления и высотой ворсовых пучков.

**Целью исследования** является нахождение расчётных параметров пожарной нагрузки ковровых покрытий, которые пополняют базу данных типовой горючей нагрузки, для достоверного моделирования пожарной и обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, в которых при отделке помещений и эвакуационных путей используют ковровые покрытия.

#### Задачи исследования:

- обзор современных ковровых покрытий;
- анализ пожарной опасности ковровых покрытий;
- анализ опасности токсичных газов образующихся при горении токсичных газов;
- изучение современных методы проведения испытаний пожарной опасности;
- провести испытания образцов на новой экспериментальной установке;
- проанализировать полученные данные и сделать выводы.

#### Исследование и анализ параметров экспериментальной установки для определения пожарной опасности конденсированных материалов при их термическом разложении

Для исследований выбрана установка для определения пожарной опасности конденсированных материалов при их термическом разложении [2]. Эксперименты проводились с целью получения новых значений типовой пожарной нагрузки. Полученные в ходе эксперимента величины среднеобъёмной плотности циановодорода и удельной массовой скорости газификации могут быть использованы в качестве исходных данных для моделирования пожара.

На рисунке 1 изображена схема экспериментальной установки.

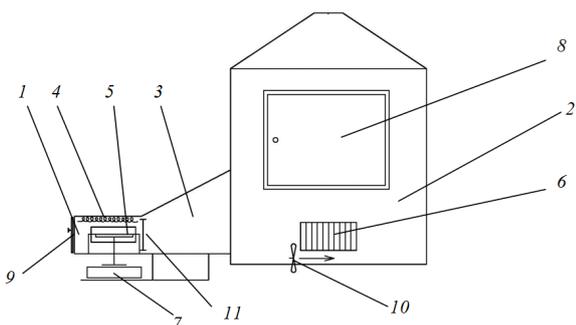


Рисунок 1. [2] – Схема экспериментальной установки: 1 – камера сгорания, 2 – электронагревательный излучатель; 3 – держатель образца; 4 – переходной рукав; 5 – дверца экспозиционной камеры; 6 – экспозиционная камера; 7 – шибберные отверстия; 8 – вентилятор; 9 – заслонка (перегородка) переходного рукава; 10 – весы; 11 – дверца камеры сгорания.

Для исследований были выбраны образцы трёх напольных ковровых покрытий. Состав и класс износостойкости образцов приведены в таблице 1.

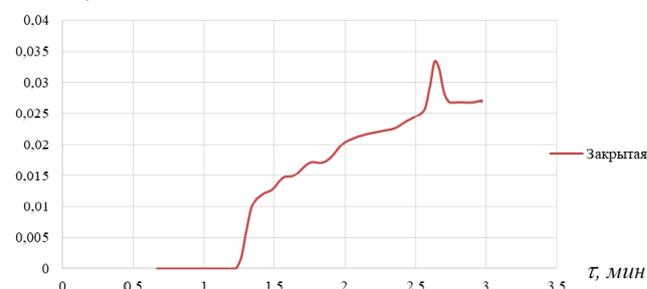
Таблица 1

Перечень испытываемых материалов.

№ образца	Наименование образца	Класс износостойкости	Материал ворса %	Материал основы	Толщина, мм	Масса, г
1	Бытовое ковровое покрытие	21	100% полипропилен	Искусственный войлок	17	19,29
2	Коммерческое ковровое покрытие	33	100% полиамид	Искусственный джут	7	13,17
3	Офисное ковровое покрытие	23	50% полиэстер 50% полипропилен	Резина	4,8	15,19

Геометрические размеры образцов, представленных в таблице 1 - 100x100 мм.

Л<sub>СО</sub>, кг/кг



Образец №1

Рисунок 2. Зависимости удельных коэффициентов образования СО от времени при термическом разложении. Образец №1 - 100% полипропилен; искусственный войлок.

Л<sub>HCN</sub>, кг/кг

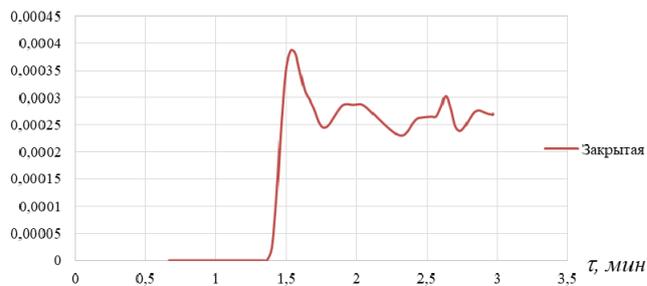


Рисунок 3. Зависимости удельных коэффициентов образования HCN от времени при термическом разложении. Образец №1- 100% полипропилен; искусственный войлок.

При проведении испытаний первого образца наблюдаем, что наиболее активная стадия термического разложения наступает при 2,7 минуте и выделяется большее количество СО, которое доокисляется до СО<sub>2</sub>, что приводит к резкому образованию достаточно большого количества СО<sub>2</sub>, но эти значения не превышают существующие значения приведенных в базе данных пожарной нагрузки [1].

Выделяется циановодород HCN в больших количествах на начальной стадии термического разложения образца совместно с образованием большого количества диоксида углерода СО<sub>2</sub>.

Образец №2

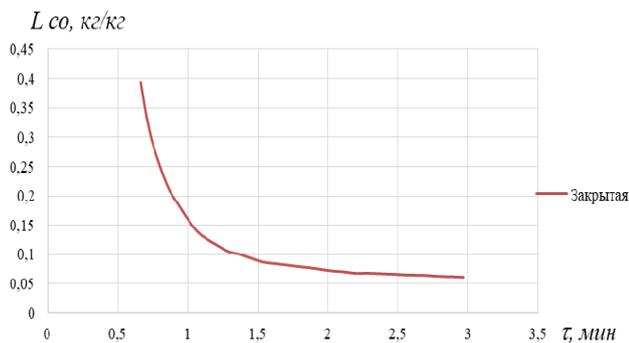


Рисунок 4. Зависимости удельных коэффициентов образования CO от времени при термическом разложении. Образец №2 - 100% полиамид; искусственный джут.

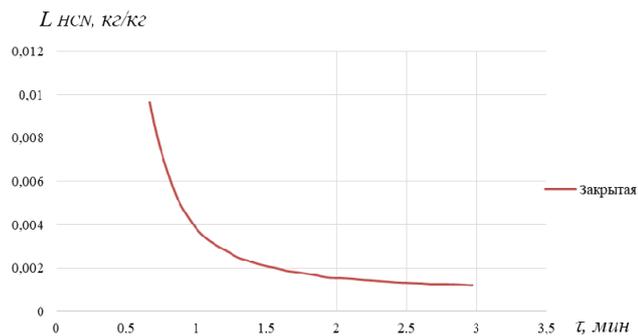
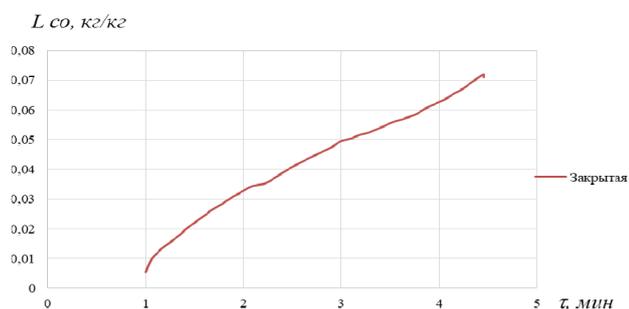


Рисунок 5. Зависимости удельных коэффициентов образования HCN от времени при термическом разложении. Образец №2- 100% полиамид; искусственный джут.



#### Образец №3

Рисунок 6. Зависимости удельных коэффициентов образования CO от времени при термическом разложении. Образец №3- 50% Полиэстер/полипропилен, резина.

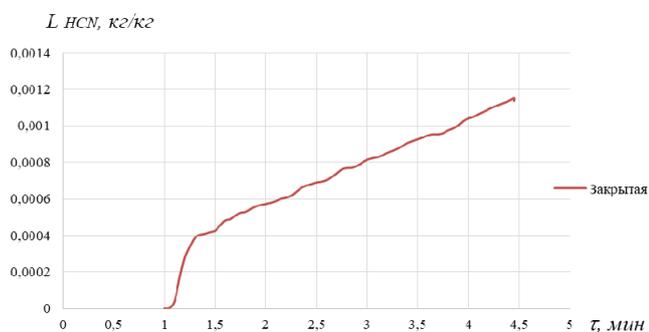


Рисунок 7. Зависимости удельных коэффициентов образования HCN от времени при термическом разложении. Образец №3 - 50% Полиэстер/полипропилен, резина.

#### Удельная массовая скорость газификации горючих материалов

В результате исследования зависимостей потери массы образца полученных при проведении испытаний на установке для определения

пожарной опасности, конденсированных материалов при их термическом разложении получены зависимости удельной массовой скорости газификации от времени испытаний при термическом разложении ковровых покрытий различного химического состава (полипропилен-искусственный войлок, полиамид-искусственный джут, полиэстер/полипропилен - резина).

Зависимости удельной массовой скорости газификации ( $\Psi_{уд}$ , кг/(м<sup>2</sup> с)) горючего материала от времени с начала горения приведены на рисунке 8-10.



#### Образец №1

Рисунок 8. Зависимости удельной массовой скорости газификации горючего материала от времени с начала горения. Образец №1- (100% полипропилен; искусственный войлок).

#### Образец №2

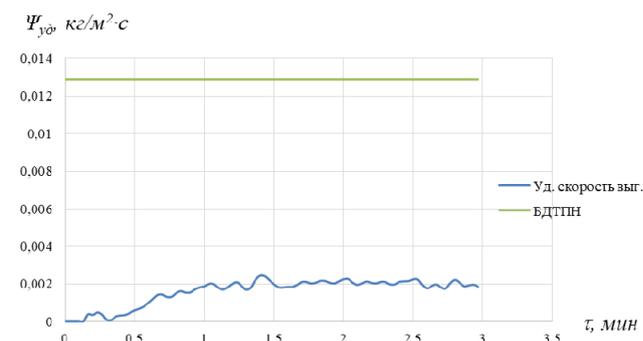
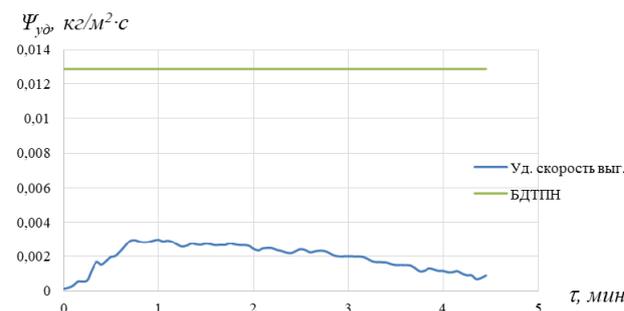


Рисунок 9. - Зависимости удельной массовой скорости газификации горючего материала от времени с начала горения. Образец №2 - (100% полиамид; искусственный джут).



#### Образец №3

Рисунок 10 - Зависимости удельной массовой скорости газификации горючего материала от времени с начала горения. Образец №3-(50% Полиэстер 50% Полипропилен).

Экспериментально полученные данные удельных скоростей выгорания материалов и удельных коэффициентов образования токсичных газов от времени испытаний позволят пополнить базу данных типовой пожарной нагрузки, а также выполнить достоверное моделирование пожара с участием данной пожарной нагрузки.

Это позволит произвести достоверную оценку пожарной опасности зданий, в которых при отделке помещений используются ковровые покрытия, для обеспечения пожарной безопасности находящихся в них людей.

Полученные расчетные данные и их сравнение с существующими данными в базе данных типовой пожарной нагрузки приведены в таблице 2.

**Таблица 2**  
Экспериментально полученные данные и их сравнение с существующими данными в базе данных типовой пожарной нагрузки.

№ образца	Параметры			
	Удельная массовая скорость выгорания, кг/м <sup>2</sup> с	Выделение углекислого газа (CO <sub>2</sub> ), кг/кг	Выделение угарного газа (CO), кг/кг	Выделение циана (HCN), кг/кг
1	0,0039	0,73	0,032	0,0004
2	0,0024	2,30	0,393	0,0096
3	0,0028	0,77	0,072	0,0011
Из [1]	0,01300	1,225	0,207	-

Примечание: данные о выделении циановодорода в базе данных пожарной нагрузки отсутствуют [1, 3]

### Выводы

Анализируя полученные исходные данные необходимые для математического моделирования распространения ОФП в помещениях с применением ковровых напольных покрытий можно сделать вывод:

- удельная массовая скорость выгорания ковровых покрытий из современных материалов стала существенно ниже приведенной в литературе [1];
- выделение монооксида углерода (CO) при термическом разложении образца №1 изготовленного из 100% полипропилен/искусственный войлок меньше в 6,5 раз и образца №3 изготовленного из 50% полиэстер/50% полипропилен/резина меньше в 2,8 раз приведенного в существующей базе данных типовой пожарной нагрузки [1];
- выделение монооксида углерода (CO) при термическом разложении образца №2 изготовленного из 100% полиамид/искусственный джут в 0,5 раз, больше приведенного в существующей базе данных типовой пожарной нагрузки [1];
- ковровые покрытия при термическом разложении выделяют синильную кислоту, которая несет опасность для здоровья и жизни человека.
- коммерческое ковровое покрытие (образец №2), используемое для отделки помещений и эвакуационных путей в общественных зданиях, имеет достаточно низкую удельную массовую скорость выгорания, но в большем количестве выделяет монооксид углерода и циановодород в сравнении с бытовыми ковровыми покрытиями (образец №1; №3) используемых при отделке жилых помещений.

### Заключение

1. На основе проведения теоретических исследований:
  - выявлены наиболее используемые ковровые покрытия для отделки помещений;
  - выявлены наиболее опасные для человека токсичные газы, выделяемые при термическом разложении полимерных ковровых покрытий;
2. На основе проведения теоретических исследований стандартных методов испытаний для определения показателей пожарной опас-

ности материалов было выявлено, что они позволяют ранжировать материалы по пожарной опасности, но не позволяют получить данные, используемые при моделировании пожаров.

3. Разработана методика проведения испытаний ковровых покрытий различного химического состава на экспериментальной установке для определения пожарной опасности конденсированных материалов при их термическом разложении.

4. Впервые получены экспериментальные зависимости среднеобъемной плотности монооксида углерода, диоксида углерода, циановодорода от времени испытаний, а также удельных коэффициентов образования монооксида углерода, диоксида углерода, циановодорода и удельных массовых скоростей газификации от времени испытаний при горении ковровых покрытий, используемых при отделке помещений зданий различных классов функциональной пожарной опасности. Возможность их использования при математическом моделировании пожаров.

5. Существующая база данных типовой пожарной нагрузки требует актуализации, с учетом современных веществ и материалов, используемых в строительстве.

### Литература

1. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
2. Пузач С.В., Сулейкин Е.В., Акперов Р.Г. Установка для определения пожарной опасности конденсированных материалов при их термическом разложении. Патент Российской Федерации на полезную модель № 174688. Заявка №2017113747, приоритет полезной модели 20.04.2017 г., дата государственной регистрации 26.10.2017.
3. Пузач С.В., Доан В.М., Нгуен Т.Д., Сулейкин Е.В., Акперов Р.Г. Образование, распространение и воздействие на человека токсичных продуктов горения при пожаре в помещении. М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. 130 с.

### Study of fire hazard of synthetic floor carpets used for finishing of buildings

Soltsev N.D., Zlobnov P.V., Koroleva N.V., Chetnev K.P., Kosyanova E.N.  
Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia

The article presents an analysis of the use of materials (synthetic floor carpets) in the Russian Federation for finishing the premises of buildings of various functional classes. The chemical composition of samples of synthetic floor carpets from various manufacturers, which were selected for experimental studies to determine individual properties of fire hazard, is considered. The results of experimental studies to determine the average volume density of hydrogen cyanide, carbon monoxide and the specific mass rate of gasification of the samples under study are obtained. The need to use the obtained dependencies of the average volume densities of toxic gases (hydrogen cyanide, carbon monoxide) and the specific mass rate of gasification of synthetic floor carpets for calculating the time of blocking evacuation routes by hazardous fire factors in buildings of various functional classes in order to improve their accuracy is substantiated. The obtained experimental data will supplement the database of typical fire loads for modeling and calculating the dynamics of fire spread.

Keywords: synthetic floor carpets, toxic gases, typical fire load database, hydrogen cyanide gas density, carbon monoxide gas density, specific mass gasification rate.

### References

1. Koshmarov Yu.A. Forecasting hazardous factors of fire in the premises. - M.: Academy of GPS of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2000. - 118 p.
2. Puzach S.V., Suleikin E.V., Akperov R.G. Installation for determining the fire hazard of condensed materials during their thermal decomposition. Patent of the Russian Federation for utility model No. 174688. Application No. 2017113747, priority of the utility model 20.04.2017, date of state registration 26.10.2017.
3. Puzach S.V., Doan V.M., Nguyen T.D., Suleikin E.V., Akperov R.G. Formation, spread and impact on humans of toxic combustion products during a fire in a room. M.: Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2017. 130 p.

# Особенности функционирования финансового механизма предприятий информационных технологий

Алимов Илья Юрьевич

аспирант, кафедра Экономики, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», [iliaalimov@gmail.com](mailto:iliaalimov@gmail.com)

В статье рассмотрены вопросы, которые касаются специфики функционирования финансового механизма хозяйствующих субъектов в сфере информационных технологий. Актуальность темы объясняется динамичным развитием этого сектора, оказывающего значительное влияние на экономику, а также необходимостью совершенствования его управленческих звеньев на фоне нестабильности внешней среды. Вопросы устойчивости, оценки рисков, эффективности управления капиталом ИТ-компаний приобретают особую значимость в контексте меняющихся макроэкономических условий и цифровой трансформации. Цель исследования заключается в выявлении особенностей рассматриваемого механизма, анализе существующих подходов к его характеристике, систематизации современных представлений о его нюансах. Обнаружено, что в литературе существуют противоречия в оценке факторов, влияющих на финансовую устойчивость ИТ-организаций. Одни авторы акцентируют внимание на необходимости государственного регулирования и поддержки, другие делают упор на внутренние механизмы контроля и стратегическое управление капиталом. Различные взгляды на оценивание рисков также обуславливают расхождения в интерпретациях. В ходе работы установлено, что ключевыми факторами, определяющими действенность финансового механизма ИТ-компаний, являются структура капитала, внутренний контроль, грамотный риск-менеджмент, влияние государственной поддержки. Изложенные материалы будут полезны научному сообществу, занимающемуся исследованием цифровой экономики, а также практикам в области менеджмента ИТ-предприятий и государственным структурам, разрабатывающим политику поддержки отрасли.

**Ключевые слова:** информационные технологии, капитал, механизмы регулирования, предприятие, риски, финансовая устойчивость, финансовый контроль, экономика

## Введение

Современные предприятия, которые функционируют в сфере информационных технологий (ИТ), сталкиваются с уникальными вызовами в области управления финансами. Высокая динамичность отрасли, зависимость от инноваций, значительный уровень неопределённости требуют нестандартных подходов к формированию финансового механизма.

Вопрос эффективной работы с ресурсами, их рационального распределения, а также проблематика привлечения новых источников финансирования становятся критически важными в контексте устойчивого развития.

Проблема, лежащая в основе данного исследования, заключается в необходимости адаптации финансовых стратегий к стремительно трансформирующимся рыночным условиям, что требует поиска оптимального баланса между инвестиционной активностью и минимизацией рисков.

## Материалы и методы

Проблематика функционирования финансового механизма ИТ-предприятий является предметом широкого научного обсуждения, охватывающего различные аспекты, в том числе, устойчивость, мониторинг, анализ результативности, управление капиталом, рисками.

В частности, К.А. Киракосян анализирует тенденции развития организаций сектора, выявляя ключевые факторы, влияющие на их стабильность [7]. В.Д. Голова освещает текущее финансовое положение ИТ-отрасли в контексте российской экономики, подчеркивая специфику макроэкономических и отраслевых детерминант [3]. Вопросы финмониторинга рассматриваются в публикации Р.С. Близкого, Т.С. Данильченко, С.В. Гулуи, где авторы акцентируют внимание на нюансах подходов к управленческому учету в ИТ-компаниях [1].

Система анализа финансовой эффективности раскрывается в трудах А.В. Ермаковой. В одной из работ автор предлагает методологию комплексной оценки результативности деятельности предприятий сектора [4], в другой — анализирует особенности финансового анализа ИТ-компаний, выявляя специфические для отрасли индикаторы [5]. Вопросы внутреннего контроля для малого ИТ-бизнеса поднимает В.М. Кожанов, обосновывая необходимость внедрения адаптированных механизмов с учётом ограниченных ресурсов [8].

Оптимизация структуры капитала ИТ-субъектов описана в исследовании Н.В. Тимошенко, В.Б. Новгородской. В нем упор сделан на использовании эффекта финансового рычага, а также на стратегиях управления собственными и заемными средствами в целях обеспечения и поддержания стабильности [9]. Рисковые факторы и их характеристика рассматриваются в изыскании Н.В. Фрибуса, А.В. Захаровой, где предложены подходы к идентификации и регулированию угроз, возникающих в деятельности ИТ-организаций [10].

Воздействие макроэкономических и институциональных детерминант на развитие сектора проанализировано в исследовании, представленном на портале CNews, где обсуждаются драйверы роста ИТ-отрасли [6]. Дополнительно, В.М. Власова, Л.С. Воробьева раскрывают особенности функционирования высокотехнологичных компаний в России, дифференцируя их по организационно-правовым формам [2].

Обзор научных источников и интернет-материалов демонстрирует наличие противоречий в оценке устойчивости ИТ-предприятий: одни авторы высвечивают высокую финансовую стабильность сектора, другие указывают на возрастающие риски, которые сопряжены с долговой нагрузкой, колебаниями рыночной конъюнктуры. Помимо этого, остается недостаточно освещённым вопрос на предмет специфики налоговой политики в отношении ИТ-организаций, а также детализированные механизмы привлечения инвестиций.

Методологический инструментарий, использованный при подготовке статьи, представлен сравнительным анализом, обработкой статистических сводок, систематизацией, обобщением.

## Результаты и обсуждение

В 2024 году сектор информационных технологий в России демонстрировал уверенный рост, обусловленный высокой рыночной востребованностью, разнообразными мерами государственной поддержки в сочетании с устойчивым финансовым положением хозяйствующих субъектов. Несмотря на замедление темпов экономического роста в стране, ИТ-отрасль продолжала опережать средние макроэкономические показатели, что выразилось в:

- значительном увеличении объема кредитования;
- росте инвестиций в основной капитал;
- расширении оборота компаний, увеличении их прибыли [1, 6].

Рост сектора был обусловлен рядом взаимосвязанных факторов. Прежде всего, сохранялся высокий спрос на ИТ-услуги, что обеспечивало устойчивые финансовые потоки и возможности для расширения бизнеса. Устойчивое положение большинства компаний позволяло им эффективно привлекать инвестиции, кредиты, а различные механизмы господдержки содействовали дополнительному укреплению позиций. В результате по ряду показателей динамика значительно превышала средние темпы роста экономики. Так, за январь-сентябрь 2024 года ИТ-организации демонстрировали прирост оборота на 28 процентных пунктов выше общероссийского уровня, объем инвестиций в основной капитал увеличился на 29 п.п. быстрее, а привлечение новых кредитов превысило средний показатель на 83 п.п. [6].

Одним из ключевых аспектов развития ИТ-сектора в 2024 году стало последовательное увеличение финансового результата. Независимо от слабых показателей первого квартала, во второй половине года наблюдалось значительное улучшение: к третьему кварталу прибыльность отрасли выросла в 1,6 раза по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года (рис. 1). В совокупности за девять месяцев превышение прибыли до налогообложения над убытками составило 387,4 млрд рублей, что свидетельствует о восстановлении и укреплении финансовой устойчивости компаний [6].

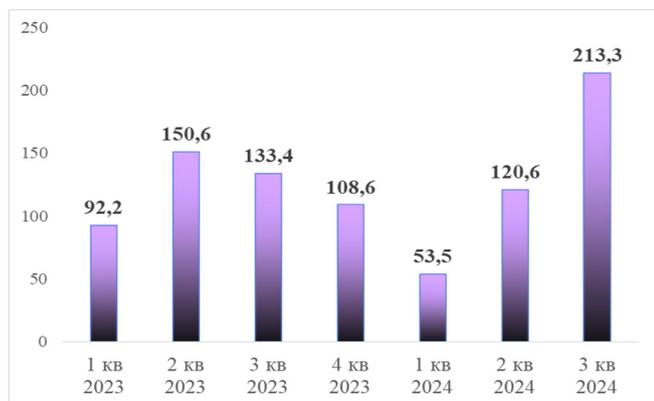


Рис. 1. Квартальный финансовый результат ИТ-сектора в РФ в 2023-2024 годах, млрд. руб. (составлено автором на основе [6])

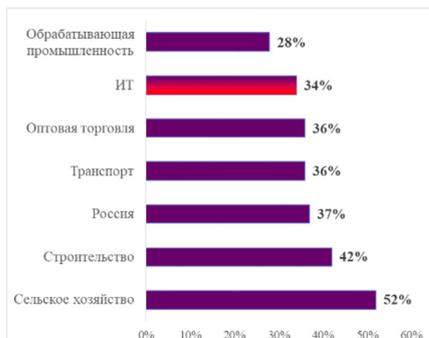


Рис. 2. Удельный вес организаций со сводным индексом «Высокий риск» по состоянию на январь 2025 года (составлено автором на основе [6])

Дополнительным индикатором устойчивости стал сравнительно низкий уровень организаций с высоким финансовым риском. По данным «СПАРК-Интерфакс», на начало 2025 года доля предприятий с повышенным уровнем этого параметра в ИТ-отрасли составляла 34%

(рис. 2), что ниже среднего показателя по экономике (37%). Среди базовых детерминант, приводящих к включению хозяйствующих субъектов в реестры рискованных организаций, преобладало отсутствие их по юридическому адресу (80% случаев) и участие в списках недобросовестных поставщиков (19%) [6].

Финансовый механизм представляет собой сложную систему, включающую методы, инструменты, а также процессы, направленные на обеспечение стабильности и роста предприятия. В случае ИТ-компаний он приобретает особый характер, обусловленный спецификой отрасли:

- высокой долей нематериальных активов;
- быстрым циклом технологического обновления;
- зависимостью от венчурного капитала [2, 4, 9].

Источники финансирования субъектов хозяйствования в рассматриваемой области представлены как традиционными инструментами (банковское кредитование, выпуск акций, облигации), так и более специфическими вариантами — венчурные инвестиции, гранты, краудфандинг, стратегическое партнёрство с крупными технологическими корпорациями. Однако высокая степень неопределённости окупаемости проектов зачастую делает доступ к классическому кредитному инструментарию затруднённым (таблица 1), что вынуждает организации искать более гибкие способы привлечения капитала.

Таблица 1  
Данные о кредитовании ИТ-сектора в 2023-2024 годах (составлено автором на основе [6])

Показатели	Значения
Прирост объема новых кредитов в 2023 г.	64%
Прирост объема новых кредитов в январе – сентябре 2024 г.	105%
Удельный вес просрочки в задолженности по кредитам в 2023 г.	1,9%
Удельный вес просрочки в задолженности по кредитам в январе – сентябре 2024 г.	1,2%
Задолженность на 1 компанию, млн. руб.	9,1



Рис. 3. Разнообразие финансовых рисков (составлено автором на основе [1, 3, 6, 8, 10])

Особенность финансовых потоков ИТ-компаний заключается в их нестабильности, сопряжённой с моделями монетизации, зависящими

от подписных сервисов, лицензирования программного обеспечения, продажи интеллектуальной собственности, рекламных доходов. Подобный характер поступлений диктует необходимость тщательного планирования вкуче с систематическим мониторингом ликвидности.

Основные статьи расходов в данном секторе включают затраты на разработку программных решений, оплату труда высококвалифицированных специалистов, маркетинговые кампании, инфраструктуру, в том числе, серверные мощности и облачные сервисы. Немаловажную роль играет также вопрос касательно масштабируемости: хозяйствующие субъекты должны уметь оперативно адаптироваться к изменяющемуся спросу, не теряя при этом финансовой устойчивости.

ИТ-индустрия подвержена широкому спектру финансовых рисков (рис. 3). Во-первых, высокая конкуренция, стремительные изменения технологий зачастую приводят к утрате актуальности разрабатываемых решений, что существенно снижает их рыночную ценность. Во-вторых, венчурный рынок подвержен колебаниям, что делает перспективы многих стартапов неопределёнными. В-третьих, киберугрозы, утечки данных нередко влекут за собой не только финансовые потери, но и существенные репутационные издержки.

Снижение финансовых угроз возможно за счёт диверсификации источников доходов, создания резервных фондов, внедрения продуманных моделей ценообразования, работы с интеллектуальной собственностью. Компании, использующие стратегию активного управления патентным портфелем и лицензированием, получают дополнительные источники прибыли, что положительным образом сказывается на их устойчивости.

## Выводы

Финансовый механизм предприятий информационных технологий является многоаспектной системой, сочетающей в себе элементы классического управления финансами и адаптивные стратегии, обусловленные спецификой отрасли. Высокая неопределённость и нестабильность внешней среды требуют от субъектов хозяйствования постоянного поиска новых решений, которые ориентированы на оптимизацию денежных потоков, сглаживание рисков, действенное использование имеющейся ресурсной базы.

С развитием цифровой экономики появляются новые инструменты, способные трансформировать рассматриваемый механизм организаций ИТ-сферы. В частности, усиливается роль блокчейн-технологий в управлении транзакциями, а также активизируется применение искусственного интеллекта в целях финансового прогнозирования, анализа инвестиционных рисков. В дополнение к отмеченному, отмечается тенденция к интеграции ИТ-компаний в экосистемные бизнес-модели, что открывает массу новых опций для оптимизации финансовых потоков.

Как представляется, в перспективе успешность предприятий в высокотехнологичной среде во многом будет определяться их способностью оперативно приспосабливаться к вызовам, используя инновационный инструментарий. Результативное сочетание традиционных и современных методов управления финансами становится ключевым фактором конкурентоспособности.

## Литература

1. Близкий Р.С. Финансовый мониторинг компаний ИТ сектора Российской Федерации: сущность, научные подходы и особенности / Р.С. Близкий, Т.С. Данильченко, С.В. Гулуа // *Управленческий учет*. – 2024. – № 1. – С. 35-48.
2. Власова В.М. Экономика и финансы высокотехнологичных компаний в России различных форм / В.М. Власова, Л.С. Воробьева // *Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития*. – 2022. – № 2 (69). – С. 38-44.
3. Голова В.Д. Финансовое положение ИТ-отрасли в экономике России на современном этапе / В.Д. Голова // *Региональное развитие: экономика и социум. Взгляд молодых исследователей. Материалы симпозиума XIX (LI) Международной научной конференции*. – Кемерово: 2024. – С. 433-436.
4. Ермакова А.В. Методология разработки комплексной системы оценки финансовой эффективности ИТ-компаний / А.В. Ермакова // *Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Вступление. Путь в науку*. – 2022. – Т. 12. – № 1 (37). – С. 5-13.

5. Ермакова А.В. Особенности финансового анализа ИТ-компаний / А.В. Ермакова // XXXV INTERNATIONAL PLEKHANOV READINGS. Юбилейный сборник статей. – Москва: 2022. – С. 37-42.

6. Исследование: высокий спрос, господдержка и финансовая устойчивость стали драйверами роста ИТ-сектора в 2024 г. // URL: [https://biz.cnews.ru/articles/2025-01-23\\_it-sektor\\_balansiruet\\_na\\_grebne\\_kreditnogo](https://biz.cnews.ru/articles/2025-01-23_it-sektor_balansiruet_na_grebne_kreditnogo) (дата обращения: 04.02.2025).

7. Киракосян К.А. Финансовая устойчивость ИТ-компаний в России: тенденции последних лет / К.А. Киракосян // *Достижение национальных целей устойчивого развития страны как условие повышения качества жизни населения. Сборник научных статей по материалам Всероссийской научной студенческой конференции*. – Калуга: 2023. – С. 172-174.

8. Кожанов В.М. Система внутреннего финансового контроля для малого ИТ-бизнеса / В.М. Кожанов // *Научные записки молодых исследователей*. – 2021. – Т. 9. – № 6. – С. 27-36.

9. Тимошенко Н.В. Особенности оптимизации структуры капитала ИТ-компаний на основе эффекта финансового рычага / Н.В. Тимошенко, В.Б. Новгородская // *Вестник Академии знаний*. – 2024. – № 4 (63). – С. 500-503.

10. Фрибус Н.В. Выявление и оценка рисков ИТ-компаний / Н.В. Фрибус, А.В. Захарова // *Формирование механизмов устойчивого развития экономики. Сборник трудов III всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции*. – Симферополь: 2023. – С. 239-243.

## Features of the Functioning of the Financial Mechanism of Information Technology Enterprises

Alimov I.Yu.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy",

The article examines issues related to the specific functioning of the financial mechanism of business entities in the field of information technology. The relevance of the topic is explained by the dynamic development of this sector, which has a significant impact on the economy, as well as by the need to improve its management structures against the backdrop of external environmental instability. The issues of sustainability, risk assessment, and capital management efficiency in IT companies are becoming particularly important in the context of changing macroeconomic conditions and digital transformation. The aim of the study is to identify the characteristics of the examined mechanism, analyze existing approaches to its description, and systematize contemporary perspectives on its nuances. It has been found that there are contradictions in the literature regarding the assessment of factors influencing the financial stability of IT organizations. Some authors emphasize the need for government regulation and support, while others focus on internal control mechanisms and strategic capital management. Differing views on risk assessment also lead to discrepancies in interpretations. The study establishes that the key factors determining the effectiveness of the financial mechanism of IT companies are capital structure, internal control, competent risk management, and the influence of government support. The presented materials will be useful to the scientific community researching the digital economy, as well as to practitioners in IT enterprise management and government bodies developing industry support policies.

Keywords: capital, economy, enterprise, financial control, financial stability, information technology, regulation mechanisms, risks

## References

1. Blizky R.S. Financial monitoring of companies in the IT sector of the Russian Federation: the essence, scientific approaches and features / R.S. Blizky, T.S. Danilchenko, S.V. Gulua // *Managerial accounting*. – 2024. – No. 1. – Pp. 35-48.
2. Vlasova V.M. Economics and finance of high-tech companies in Russia. forms / V.M. Vlasova, L.S. Vorobyova // *The economy of the North-West: problems and prospects of development*. – 2022. – No. 2 (69). – Pp. 38-44.
3. Golova V.D. The financial situation of the IT industry in the Russian economy at the present stage / V.D. Golova // *Regional development: economy and society. The view of young researchers. Proceedings of the symposium of the XIX (LI) International Scientific Conference*. – Kemerovo: 2024. – Pp. 433-436.
4. Ermakova A.V. Methodology for developing an integrated system for assessing the financial efficiency of an IT company / A.V. Ermakova // *Bulletin of the Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov. Introduction. The path to science*. – 2022. – Vol. 12. – No. 1 (37). – Pp. 5-13.
5. Ermakova A.V. Features of financial analysis of IT companies / A.V. Ermakova // XXXV INTERNATIONAL PLEKHANOV READINGS. Anniversary collection of articles. – Moscow: 2022. – Pp. 37-42.
6. Research: high demand, government support and financial stability have become drivers of IT sector growth in 2024 // URL: [https://biz.cnews.ru/articles/2025-01-23\\_it-sektor\\_balansiruet\\_na\\_grebne\\_kreditnogo](https://biz.cnews.ru/articles/2025-01-23_it-sektor_balansiruet_na_grebne_kreditnogo) (date of request: 02/04/2025).
7. Kirakosyan K.A. Financial stability of IT companies in Russia: trends of recent years / K.A. Kirakosyan // *Achieving the national Sustainable Development Goals of the country as a condition for improving the quality of life of the population. Collection of scientific articles based on the materials of the All-Russian Scientific Student Conference*. – Kалуга: 2023. – Pp. 172-174.
8. Kozhanov V.M. System of internal financial control for small IT business / V.M. Kozhanov // *Scientific notes of young researchers*. – 2021. – Vol. 9. – No. 6. – Pp. 27-36.
9. Timoshenko N.V. Features of optimizing the capital structure of an IT company based on the effect of financial leverage / N.V. Timoshenko, V.B. Novgorodskaya // *Bulletin of the Academy of Knowledge*. – 2024. – No. 4 (63). – Pp. 500-503.

# Инновационные методы оценки финансовой деятельности ИТ-организации: сущность, достоинства и ограничения

Алимов Илья Юрьевич

аспирант, кафедра экономики, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», iliaalimov@gmail.com

На фоне стремительного роста ИТ-сектора и усложнения его финансовых механизмов возникает необходимость в разработке инновационных методов, помогающих достоверно и оперативно оценивать соответствующее направление деятельности ИТ-организаций. Актуальность обсуждаемой темы аргументируется тем, что традиционные подходы отнюдь не всегда отражают специфику высокотехнологичных компаний, связанную с высокой долей нематериальных активов, динамичностью рыночной среды, а также влиянием государственных мер поддержки. В существующих научных публикациях обнаруживаются противоречия в оценке финансовой устойчивости: одни авторы делают акцент на использовании заемного капитала и финансового рычага, другие — на внутренних механизмах контроля, управлении основными средствами. Целью в рамках данной статьи является систематизация современных представлений об инновационном оценочном инструментарии применительно к ИТ-организациям, выявлении достоинств и ограничений методов, определении недостаточно изученных аспектов. Авторский вклад проявляется в выявлении ключевых направлений исследований, структурировании существующих методик, формулировании собственного видения относительно перспектив. Изложенные материалы будут полезны ученым, занимающимся изучением финансовой устойчивости ИТ-компаний, а также практикам — аналитикам и руководителям соответствующих отделов ИТ-организаций, заинтересованным в совершенствовании методологической базы оценки.

**Ключевые слова:** ИТ-организация, инновационные методы, капитал, кредитование, нематериальные активы, оценка, финансовая устойчивость

## Введение

Современные ИТ-компании функционируют в условиях высокой динамики технологических преобразований, что предъявляет особые требования к методам оценки их финансовой деятельности. Традиционные инструменты анализа, которые были разработаны для промышленных и торговых предприятий, зачастую оказываются недостаточно результативными в реалиях цифровой экономики.

Специфика ИТ-сектора заключается в высокой доле нематериальных активов, значительных инвестициях в исследования, разного рода разработки, а также быстром изменении предпринимательских моделей. В связи с этим актуальной проблемой является выработка и адаптация новейших методик, с помощью которых возможно оценивать финансовое состояние анализируемых хозяйствующих субъектов (с учётом их отраслевых особенностей).

## Материалы и методы

Литература по обсуждаемой теме охватывает большое количество вопросов, включая методологические подходы, отраслевой анализ, внутренний финансовый контроль, стратегическую оптимизацию капитала, влияние внешних факторов и т. п.

Так, организационно-методические аспекты оценки финансовой эффективности ИТ-предприятий рассматриваются в работах А.В. Ермаковой [4], В.С. Милорадовой [7]. При этом предлагается комплексный подход, ориентированный на интеграцию количественных и качественных показателей; анализируется вариативность методов оценивания, подчеркивается необходимость их адаптации к специфике бизнеса.

Анализ отраслевых характеристик представлен в исследованиях В.Д. Головы [3], В.М. Власовой, Л.С. Воробьевой [2]. Авторы дают характеристику текущему положению ИТ-отрасли в российской экономике, фиксируя ключевые тренды и риски. Помимо этого, акцентируется внимание на различиях в финансовой устойчивости высокотехнологичных субъектов в зависимости от их организационно-правовых форм.

Вопросы внутреннего контроля освещены в публикации В.М. Кожанова [6], который предлагает адаптированную систему для малого ИТ-предпринимательства, учитывая его динамичность и ограниченную ресурсную базу.

Оптимизация капитальной структуры анализируется в изыскании Н.В. Тимошенко и В.Б. Новгородской [9]. Они описывают нюансы применения финансового рычага для балансировки долгового и собственного капитала в ИТ-компаниях, делая упор на повышении устойчивости.

Финансовый консалтинг в ИТ-секторе детализирован в работе Д.Д. Чумакова [10]. Он изучает механизмы стратегической оптимизации, которые ориентированы на обеспечение роста предприятий за счет внешнего экспертного сопровождения.

Анализ ключевых факторов развития отрасли в 2024 году приводится в интернет-материале [5], в котором сделан фокус на освещение значительного расширения кредитования, влияния государственной поддержки.

Финансово-учетные аспекты функционирования ИТ-организаций детально рассматриваются О.И. Петелиным [8], который анализирует специфику использования основных средств, а также Ж.А. Аксеновой, О.В. Ищенко, Н.В. Ходариновой [1], акцентирующих внимание на экономической оценке деятельности компаний сектора.

Противоречия в литературе сопряжены с разными подходами к оцениванию финансовой устойчивости: часть авторов рассматривает ее сквозь призму привлечения инвестиций, кредитных ресурсов, другие же сосредотачиваются на внутреннем контроле, оптимизации структуры капитала. Недостаточно проработана проблематика оценки нематериальных активов ИТ-субъектов, а также риски, связанные с быстрым ростом сектора.

Основные методы, используемые в ходе подготовки статьи, — сравнение, экспертные оценки, систематизация, обработка статистической информации, контент-анализ, обобщение.

### Результаты и обсуждение

В России в 2024 году ИТ-сектор сохранил устойчивый рост (рис. 1), несмотря на общее замедление экономики. Ключевыми драйверами развития стали высокий спрос на ИТ-услуги, государственная поддержка, финансовая устойчивость компаний. Оборот сектора вырос на 42% за 11 месяцев, инвестиции увеличились на 39%, а объем новых кредитов возрос на 105%. Финансовый результат рассматриваемых хозяйствующих субъектов превысил 387,4 млрд руб., а рентабельность активов достигла 7%, что выше среднероссийского уровня [5].



Рис. 1. Данные о квартальном финансовом результате ИТ-сектора в РФ в 2023-2024 годах, млрд. руб. (составлено автором на основе [5])

Невзирая на рост числа банкротств на 6%, ситуация в отрасли оставалась благоприятной. Кредитование сектора значительно возросло, достигнув 766,1 млрд руб., но долговая нагрузка оставалась на 23% ниже среднего уровня по стране. Удельный вес просроченных кредитов снизился до 1,2%, что в несколько раз меньше, чем в экономике в целом. Улучшилось управление дебиторской задолженностью, а уровень просрочки уменьшился до 3,5%. Доля ИТ-компаний с высоким риском составляла 34%, что лучше большинства отраслей. Несмотря на позитивные тенденции, ожидаемое ужесточение кредитно-денежной политики вкупе с налоговым давлением сказываются на замедлении дальнейшего роста сектора [5].

В последние годы активно развиваются новые подходы к анализу финансовой устойчивости, инвестиционной привлекательности организаций в сфере информационных технологий. Среди них целесообразно выделить когнитивные модели прогнозирования, машинное обучение в соответствующей аналитике, совокупность показателей, базирующихся на данных о цифровых активах.

Одним из перспективных направлений следует признать применение алгоритмов искусственного интеллекта в целях прогнозирования финансовых параметров (рис. 2). Машинное обучение позволяет обнаруживать латентные закономерности в больших массивах информационных потоков, анализировать динамику доходов и расходов, а также предсказывать вероятность наступления кризисных ситуаций. В отличие от традиционного факторного анализа, рассматриваемый метод обеспечивает более точные прогнозы — прежде всего, за счет автоматического учета множества взаимосвязанных метрик.

Еще одной инновационной методикой является оценка нематериальных активов через анализ «цифрового следа» компании (рис. 3). Использование блокчейн-технологий, интеллектуальной обработки данных, мониторинга репутации в digital-среде предоставляет возможность получить объективное представление о реальной стоимости организации, её бренда, клиентской базы, инновационного потенциала. Это особенно актуально для стартапов, у которых на начальных этапах развития отсутствует значительная материальная база, однако при этом имеются перспективные технологии и сильная команда разработчиков.

В дополнение к отмеченному, цифровизация финансового учета и отчетности способствует повышению прозрачности, достоверности

данных. Автоматизация бухгалтерских процессов на основе распределенных реестров сказывается на снижении вероятности манипуляций и ошибок, обеспечивая надежность отчетных показателей.



Рис. 2. Области применения алгоритмов искусственного интеллекта в целях прогнозирования финансовых параметров ИТ-организации (составлено автором на основе [1-3, 6, 9])



Рис. 3. Этапы оценки нематериальных активов через анализ «цифрового следа» ИТ-компаний (составлено автором на основе [4, 7, 10])

Задействование новых методов анализа даёт возможность получить более точную и актуальную информацию о финансовом состоянии ИТ-предприятия [8]. Искусственный интеллект, анализ цифровых активов позволяют учитывать нематериальные факторы, которые традиционные подходы игнорируют. В результате инвесторы, акционеры получают более объективную картину относительно устойчивости организации, а руководство — инструментарий для принятия стратегических решений.

Вместе с тем, внедрение инновационных методов сопряжено с определенными трудностями. Во-первых, для их применения требуются большие объемы информации высокого качества. Ошибки в исходных сведениях способны привести к искажению результатов анализа. Во-вторых, алгоритмы машинного обучения зачастую являются

своего рода «черным ящиком», что существенно усложняет интерпретацию полученных прогнозов. В-третьих, некоторые цифровые метрики пока не имеют общепринятой нормативной базы, что затрудняет их использование в официальной отчетности [2, 6, 9].

В качестве дополнительного вызова выступает необходимость значительных инвестиций в разработку и адаптацию аналитических инструментов. Хозяйствующие субъекты, которые стремятся к внедрению передовых финансовых методик, вынуждены привлекать специалистов в области искусственного интеллекта, анализа данных, фининжиниринга, что подчас становится весьма серьезным ограничением для небольших ИТ-организаций и стартапов.

Из обозначенных выше достоинств и ограничений складываются и перспективы в рассматриваемой области (таблица 1).

**Таблица 1**  
*Перспективы разработки инновационных методов оценки финансовой деятельности ИТ-организаций*

Аспект	Описание
1. Развитие машинного обучения в финансовой аналитике	Улучшение точности прогнозирования доходности, расходов, рисков за счет самообучающихся алгоритмов и нейросетей
2. Внедрение блокчейн-технологий	Повышение прозрачности финансовой отчетности, снижение вероятности мошенничества, обеспечение надежности данных
3. Автоматизация оценки нематериальных активов	Задействование искусственного интеллекта и анализа цифрового следа для объективной оценки стоимости бренда, клиентской базы, интеллектуальной собственности
4. Применение Big Data	Обработка и анализ значительных массивов информации для выявления скрытых закономерностей в финансовой деятельности ИТ-компаний
5. Развитие стандартов digital-метрик	Создание унифицированных методик оценки цифровых активов и их интеграция в финансовую отчетность
6. Улучшение интерпретируемости моделей ИИ	Разработка методов объяснения решений машинного обучения с целью повышения доверия к прогнозам
7. Интеграция ESG-факторов	Включение экологических, социальных, управленческих показателей в оценку финансовой устойчивости ИТ-предприятий

## Выводы

Инновационные методы оценки финансовой деятельности ИТ-компаний представляют собой перспективное направление развития анализа. Они дают возможность принимать в учёт отраслевую специфику цифровых организаций, анализировать нематериальные активы, прогнозировать будущую устойчивость бизнеса с высокой точностью.

В то же время важно подчеркнуть, что их задействование требует значительных ресурсов, квалифицированных кадров в сочетании с качественными исходными данными.

Как представляется, последующее развитие этих подходов сопряжено с совершенствованием методов интерпретации результатов, стандартизацией digital-метрик, интеграцией новых алгоритмов обработки финансовой информации.

В соответствии с авторским видением, перспективы разработки инновационных методов связаны с активным внедрением передовых технологий — искусственный интеллект, блокчейн, анализ Big Data и т. д. Их применение позволяет учитывать нематериальные активы, повышать точность прогнозирования, прозрачность. Однако для успешной реализации требуются стандартизация цифровых метрик, развитие интерпретируемости алгоритмов, опора на факторы устойчивого развития.

## Литература

1. Аксенова Ж.А. Экономическая оценка деятельности ИТ-компаний / Ж.А. Аксенова, О.В. Ищенко, Н.В. Ходаринова // Деловой вестник предпринимателя. – 2021. – № 5 (3). – С. 18-23.
2. Власова В.М. Экономика и финансы высокотехнологичных компаний в России различных форм / В.М. Власова, Л.С. Воробьева // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2022. – № 2 (69). – С. 38-44.

3. Голова В.Д. Финансовое положение ИТ-отрасли в экономике России на современном этапе / В.Д. Голова // Региональное развитие: экономика и социум. Взгляд молодых исследователей. Материалы симпозиума XIX (LI) Международной научной конференции. – Кемерово: 2024. – С. 433-436.

4. Ермакова А.В. Методология разработки комплексной системы оценки финансовой эффективности ИТ-компаний / А.В. Ермакова // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Вступление. Путь в науку. – 2022. – Т. 12. – № 1 (37). – С. 5-13.

5. Исследование: высокий спрос, господдержка и финансовая устойчивость стали драйверами роста ИТ-сектора в 2024 г. // URL: [https://biz.cnews.ru/articles/2025-01-23\\_it-sektor\\_balansiruet\\_na\\_grebne\\_kreditnogo](https://biz.cnews.ru/articles/2025-01-23_it-sektor_balansiruet_na_grebne_kreditnogo) (дата обращения: 05.02.2025).

6. Кожанов В.М. Система внутреннего финансового контроля для малого ИТ-бизнеса / В.М. Кожанов // Научные записки молодых исследователей. – 2021. – Т. 9. – № 6. – С. 27-36.

7. Милорадова В.С. Вариативность оценки финансовых результатов деятельности организации / В.С. Милорадова // Молодой ученый. – 2020. – № 44 (334). – С. 103-106.

8. Петелин О.И. Особенности деятельности и порядок использования основных средств ИТ-организаций / О.И. Петелин // Учет, анализ и аудит: проблемы теории и практики. – 2022. – № 29. – С. 130-136.

9. Тимошенко Н.В. Особенности оптимизации структуры капитала ИТ-компаний на основе эффекта финансового рычага / Н.В. Тимошенко, В.Б. Новгородская // Вестник Академии знаний. – 2024. – № 4 (63). – С. 500-503.

10. Чумаков Д.Д. Финансовый консалтинг в ИТ-компаниях: оптимизация стратегий для устойчивого роста / Д.Д. Чумаков // Научный аспект. – 2024. – Т. 8. – № 4. – С. 1014-1017.

## Innovative Methods for Assessing the Financial Performance of IT Organizations: Essence, Advantages, and Limitations

Alimov I.Yu.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy",

Against the backdrop of the rapid growth of the IT sector and the increasing complexity of its financial mechanisms, there is a pressing need to develop innovative methods that enable accurate and timely assessment of the financial performance of IT organizations. The relevance of this topic is justified by the fact that traditional approaches do not always adequately reflect the specific characteristics of high-tech companies, which include a high share of intangible assets, a highly dynamic market environment, and the influence of government support measures. Existing academic literature reveals contradictions in the evaluation of financial stability: some researchers emphasize the role of debt capital and financial leverage, while others focus on internal control mechanisms and the management of fixed assets. The aim of this study is to systematize modern perspectives on innovative financial assessment tools applicable to IT organizations, to identify the strengths and limitations of these methods, and to determine aspects that remain insufficiently explored. The author's contribution lies in identifying key research directions, structuring existing methodologies, and formulating an independent perspective on future research prospects. The findings of this study will be useful for scholars studying the financial sustainability of IT companies, as well as for practitioners—financial analysts and executives of IT organizations—who seek to improve the methodological framework for financial assessment.

Keywords: IT organization, innovative methods, capital, credit, intangible assets, assessment, financial stability.

## References

1. Aksеноva Zh.A. Economic assessment of the activity of an IT company / Zh.A. Aksеноva, O.V. Ischenko, N.V. Khodarinova // Entrepreneur's Business Bulletin. – 2021. – No. 5 (3). – Pp. 18-23.
2. Vlasova V.M. Economics and finance of high-tech companies in Russia of various forms / V.M. Vlasova, L.S. Vorobyeva // The economy of the North-West: problems and prospects of development. – 2022. – No. 2 (69). – Pp. 38-44.
3. Golova V.D. The financial situation of the IT industry in the Russian economy at the present stage / V.D. Golova // Regional development: economy and society. The view of young researchers. Proceedings of the symposium of the XIX (LI) International Scientific Conference. – Kemerovo: 2024. – Pp. 433-436.
4. Ermakova A.V. Methodology for developing an integrated system for assessing the financial efficiency of an IT company / A.V. Ermakova // Bulletin of the Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov. Introduction. The path to science. – 2022. – Vol. 12. – No. 1 (37). – Pp. 5-13.
5. Research: high demand, government support and financial stability have become the growth drivers of the IT sector in 2024 // URL: [https://biz.cnews.ru/articles/2025-01-23\\_it-sektor\\_balansiruet\\_na\\_grebne\\_kreditnogo](https://biz.cnews.ru/articles/2025-01-23_it-sektor_balansiruet_na_grebne_kreditnogo) (date of reference: 02/05/2025).
6. Kozhanov V.M. Internal financial control system for small IT business / V.M. Kozhanov // Scientific notes of young researchers. – 2021. – Vol. 9. – No. 6. – Pp. 27-36.
7. Miloradova V.S. Variability in assessing the financial performance of an organization / V.S. Miloradova // Young Scientist. – 2020. – No. 44 (334). – Pp. 103-106.
8. Petelin O.I. Features of activity and the procedure for using fixed assets of IT organizations / O.I. Petelin // Accounting, analysis and audit: problems of theory and practice. – 2022. – No. 29. – Pp. 130-136.
9. Timoshenko N.V. Features of optimizing the capital structure of an IT company based on the effect of financial leverage / N.V. Timoshenko, V.B. Novgorodskaya // Bulletin of the Academy of Knowledge. – 2024. – No. 4 (63). – Pp. 500-503.

# Анализ структуры инвестиционных ресурсов страховых компаний РФ

**Заварзин Игорь Александрович**

аспирант, кафедра «Финансы и Кредит», Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), igor.zavarzin.98@inbox.ru

Целью научной статьи выступает анализ эффективности инвестиционной деятельности страховых компаний в Российской Федерации. В процессе повышения привлекательности рынка страхования одним из ключевых аспектов реализации его эффективности является успешное ведение инвестиционной деятельности, а значит грамотном использовании свободных средств страховщиков. Любая страховая компания помимо осуществления страховых операций занимается инвестиционной деятельностью. Анализ эффективности инвестиционной деятельности требует рассмотрения различных аспектов. Одним из главных является успешный выбор инвестиционных инструментов и определении их оптимальной доли в портфеле страховщика. Актуальность исследования связана с выявлением ключевых рисков и факторов влияния на инвестиционную деятельность страховых компаний. Объектом статьи является рынок страхования. Предметом статьи выступает структура инвестиционных ресурсов страховых компаний в РФ. В статье рассмотрена обще рыночная структура инвестиционных портфелей страховщиков и проведен анализ их изменений с течением времени. Определены ключевые факторы, влияющие на структуры инвестиционных портфелей страховых компаний.

**Ключевые слова:** рынок страхования, инвестиции, риски, страховые компании, инвестиционная деятельность, страховщик, структура, активы.

## Введение

Актуальность работы связана с постоянными рисками присущими инвестиционной деятельности страховых компаний, которые могут оказывать значительное влияние на эффективность их бизнеса. За последние годы страховые компании в Российской Федерации столкнулись с рядом проблем, которые давали им новые вызовы для пересмотра стратегий вкладывания собственных средств в различные виды активов. Одними из главных проблем, повлиявших на страховую деятельность в 21 веке на сегодняшний день, стали пандемия коронавирусной инфекции (Covid-19) и введение международных санкций в отношении компаний финансового сектора. Данные глобальные изменения сподвигли страховые компании провести переоценку всех рисков инвестиционной деятельности, одновременно с этим провести оптимальное распределение активов не во вред ранее намеченных финансовых целей. Как известно, главным условием в выборе финансовых инструментов страховщиков является сбалансированный риск с приемлемой и прогнозируемой доходностью. Поскольку любая страховая компания в первую очередь несет ответственность перед своими клиентами в случае наступления страхового случая, инвестированные средства должны подлежать свойству возвратности, а большинство их них, в краткосрочной перспективе. Поэтому основной задачей страховщиков является выстраивание эффективной работы блока корпоративного управления, которое будет принимать выгодные и обоснованные решения в постоянно меняющейся финансовой среде.

## Материалы и методы исследования

В данном научном исследовании использовалась литература электронного научного портала eLibrary, а также статистическая информация с сайта Центрального Банка России и Росстата. Собранные данные послужили основой для проведения анализа актуального состояния рынка страхования и его инвестиционной деятельности.

## Результаты и обсуждения

Вложения заработанных финансовых средств играют важную роль не только для страховых фирм, но и для всей экономики в целом. Инвестирование способствует повышению производительности компаний, содействуя внедрению инновационных технологий, улучшению финансово-экономических и организационных процессов, а также расширению и росту бизнеса. Благодаря инвестициям появляются новые направления бизнеса, что увеличивает масштабы деятельности страховых компаний и создает рабочие места для активных граждан.

Инвестирование свободных денежных средств позволяет страховым компаниям диверсифицировать свою деятельность помимо предоставляемых страховых услуг и дает возможность оставаться конкурентноспособными в рыночных условиях. Как следствие, благодаря хорошему, стабильному и прогнозируемому финансовому результату, удастся создавать новые страховые продукты и развивать современные направления, что способствует укреплению бренда и повышает доверие со стороны клиентов.

Немаловажную роль играет оптимизация управления рисками. Диверсификация по различному роду активов дает возможность увеличивать страховые резервы и формировать более устойчивые финансовые системы, способные справляться с неблагоприятными шоками и изменениями на рынке. Это способствует стабильности в финансовом секторе и укрепляет экономическую систему в целом [4].

В итоге, для всей экономики страны в целом, большая масса капиталовложений со стороны рынка страхования, играет одну из ключевых ролей в стимулировании инновационной сферы, которая двигает прогресс вперед и способствует всеобщему развитию финансового сектора. Как можно заметить, инвестиционная деятельность страховых компаний влияет не только на самих страховщиков, но и создает фундамент для формирования стратегических альянсов и сотрудничества всех задействованных участниках финансового рынка [6].

Одним из основных видов активов страховых компаний в Российской Федерации являются банковские вклады (депозиты). На данный момент в стратегии инвестирования большинства страховщиков отмечается заметное увеличение вложенных средств в данный вид актива. Этот рост в последние годы обусловлен высокими процентными ставками по депозитам, причем данный финансовый инструмент предлагает фиксированную доходность и дает возможность выполнять обязательства перед страхователями даже при убыточной деятельности (рис. 1).

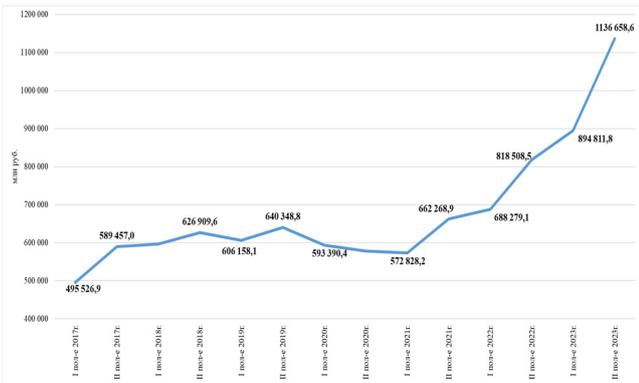


Рисунок 1 – Динамика объема банковских вкладов (депозитов) страховых компаний в Российской Федерации за период I пол-е 2017 - II пол-е 2023 гг., млн руб.

Как видно из рисунка 1, в I пол-е 2023 г. объем банковских вкладов страховых организаций составлял 1 136 658,6 млн руб., что в 2,3 раза выше чем за I пол-е 2017 г., в котором уровень депозитов страховых компаний составил 495 526,9 млн руб. За изучаемый период времени наблюдается устойчивая тенденция к росту объемов банковских вкладов страховых компаний. Стоит отметить, что значительный рост банковских депозитов начался с I пол-я 2022, в котором значение показателя составило 688 279,1 млн руб. Также в период пандемии COVID-19 наблюдается незначительное снижение показателя с 640 348,8 млн руб. в II пол-ии 2019 до 572 828,2 млн руб. в I пол-ии 2021 г. [1].

Помимо депозитов значительную долю составляет портфель облигаций. В его долю входят как корпоративные, так и государственные облигации, которые обладают наивысшим кредитным рейтингом, а значит высокой ликвидностью и надежностью, что является значительными факторами для инвестиционного портфеля любой страховой компании [3].

В I пол-ии 2017 г. объем облигаций страховых компаний составил 659 961,8 млн руб., что более чем в 3 раза меньше аналогичного показателя в II пол-ии 2023 г., который составил 2 211 467,8 млн руб. Из этого можно сделать вывод о том, что за весь рассматриваемый период наблюдается повышенный интерес к облигациям со стороны страховщиков, что подтверждается кратным увеличением объема инвестированных средств. Однако, стоит отметить, что в I пол-ии 2018 и II пол-ии 2023 гг. наблюдается снижение данного показателя до 1 845 938,2 млн руб. и 2 211 467,8 млн руб. соответственно (рис. 2).

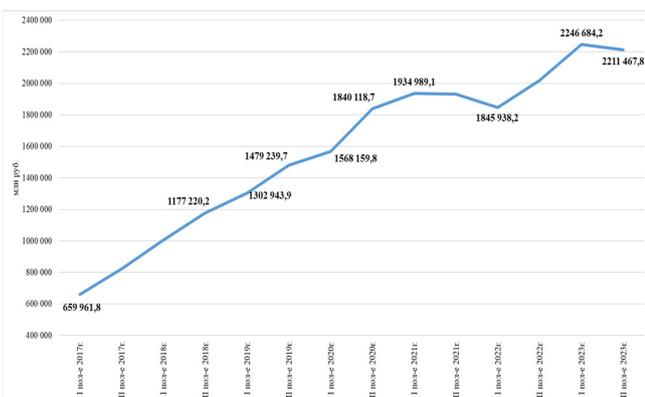


Рисунок 2 – Динамика объема облигаций страховых компаний в Российской Федерации за период I пол-е 2017 - II пол-е 2023 гг., млн руб.

После рассмотрения динамики депозитов и облигаций, можно отметить, что динамика доли средств, размещенных в акциях более волатильна. В первую очередь это связано с периодическими кризисными явлениями, которые напрямую влияют на рост доходности как в долгосрочной, так и краткосрочной перспективах. Как правило в активах страховых компаний акции составляют наименьшую долю. Рассматривая объем акций страховых компаний, стоит отметить, что за изучаемый период времени наблюдается скачкообразная тенденция. Так, своего минимума показатель достигает во II пол-ии 2018 г. (88 427,5 млн руб.), а свой максимум – в I пол-ии 2022 г. (183 450,1 млн руб.) (рис. 3).

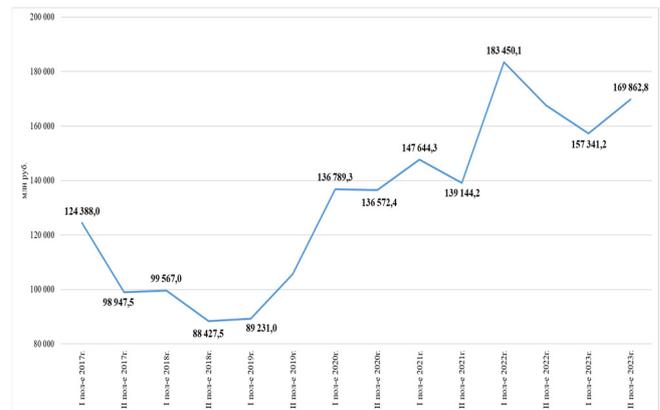


Рисунок 3 – Динамика объема акций страховых компаний в Российской Федерации за период I пол-е 2017 - II пол-е 2023 гг., млн руб.

Страховые компании распоряжаются своими активами, придерживаясь двух основных принципов — сохранность и увеличение дохода. Основываясь на этих главных принципах, страховщики формируют сбалансированную стратегию инвестирования учитывая все риски и тенденции в сфере финансов. Как выяснилось, важную роль среди активов играют инструменты с фиксированной доходностью, такие как облигации и банковские вклады. Главное внимание уделяется высококачественным активам с наивысшим рейтингом. Применение строгих критериев для выбора направлений вложений и стремление к эффективному использованию имеющихся возможностей для инвестирования создает основу для наращивания собственных средств [5].

Стратегия инвестирования страховых компаний строится на основании детальных аналитических исследований и скрупулезного анализа финансовых рынков. Чтобы достичь максимальной надежности и прибыльности, аналитики тщательно оценивают риски и перспективы каждого инвестиционного инструмента. Они постоянно следят за рыночными изменениями, что позволяет своевременно пересматривать стратегии и вносить коррективы для соответствия постоянно меняющимся экономическим условиям [2].

Так, во втором полугодии 2023 г. удельный вес акций в общей структуре инвестиционных портфелей страховщиков составила 3,2%, что на 2,7 п.п. меньше аналогичного показателя в I полугодии 2017 г. Это связано с возросшими рисками из-за введения международных санкций в отношении отечественных компаний финансового сектора. Противоположная ситуация наблюдается с долей облигаций, которая возросла с 25,8 до 42%, что сделано для снижения рисков вложенных средств, при этом сохраняя приемлемый и прогнозируемый уровень будущего дохода. Рост интереса инвесторов к более надежному и предсказуемому ценным бумагам также способствовал увеличению инвестиционных активов. Хотя государственные облигации предлагали сравнительно низкую доходность, они были предпочтительными из-за своей надежности и стабильного доходного потока. Вложения в корпоративные облигации, напротив, позволяли получать более высокую доходность, что было важно для сохранения конкурентоспособности и увеличения капитализации страховых компаний. Также наблюдается значительное снижение доли денежных средств, в первом пол-ии 2017 г. 7,1 п.п. до 1,1 п.п. во втором пол-ии 2023 г. Это связано с высокой инфляцией и нецелесообразности в держании большой массы денег на банковских счетах. Из этого следует вывод, что продуманное управле-

ние инвестициями позволило страховым компаниям не только сохранить финансовую стабильность, но и быть готовыми к экономическим вызовам (рис. 4).



Рисунок 4 – Структура активов страховых компаний в Российской Федерации за период I пол-е 2017 - II пол-е 2023 гг., %

Таким образом, в настоящее время страховщики инвестируют значительную часть своих свободных средств в облигации, депозиты и государственные ценные бумаги, отдавая меньшее предпочтение другим финансовым инструментам из-за их повышенных рисков. Несмотря на пусть и волатильную, но положительную динамику объема акций, в общей структуре их доля значительно уменьшилась. Однако благодаря должной диверсификации, страховые компании могут уравновешивать свои финансовые интересы, комбинируя стабильность государственных бумаг с возможностью роста акций.

### Заключение

Для улучшения эффективности инвестиционной деятельности, страховщикам необходимо учитывать свои финансовые интересы, комбинируя доходность и стабильность государственных ценных бумаг с возможностью роста акций. Такой инвестиционный подход позволит страховым компаниям не только уменьшить риски, но и выполнять обязательства перед клиентами, сохраняя при этом свою финансовую устойчивость. Стоит подчеркнуть, что при разработке инвестиционной стратегии страховые компании также учитывают макроэкономические факторы, такие как инфляция и процентные ставки, что обеспечивает долгосрочную прочность и доходность их капитальных вложений. Страховые организации, эффективно управляя своими инвестициями, занимают ключевое место в прогрессе и создании наиболее стабильной экономической системы страны, ориентированной на успешное будущее. Таким образом, необходимо и дальше развивать методы управления страховых инвестиций, адаптируясь к меняющимся рыночным условиям и вызовам современности, чтобы максимально эффективно задействовать все их возможности.

### Литература

- Итоги 2023 года на страховом рынке и прогноз на 2024-й: от рекорда к замедлению. РА-Эксперт. URL: [https://raexpert.ru/researches/insurance/ins\\_market\\_2023/](https://raexpert.ru/researches/insurance/ins_market_2023/) (дата обращения: 08.12.2024).
- Акимов А.В. Особенности формирования инвестиционного портфеля страховой компании // Форум молодых ученых. – 2020. – №3 (43). – С. 40-44.
- Улыбина Л.К. Облигации как оптимальный финансовый инструмент в формировании инвестиционных портфелей банков и страховых компаний // Вектор экономики. – 2020. – №6 (48). – С. 47.
- Воробьев Г.С. Инвестиционная привлекательность и инвестиционный потенциал организации: сущность и роль // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. 2021. № 18. С. 86-88.

- Окорокова О.А. Оценка инвестиционной деятельности страховых организаций в современных условиях // В сборнике: Актуальные аспекты реализации стратегии модернизации России: поиск модели эффективного хозяйственного развития. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Под редакцией Г.Б. Клейнера, В.В. Сорокожердьева, З.М. Хашевой. – 2019. – С. 185-191.

- Спицина Д.В., Цыденова Д.Б., Орусова О.В. Тенденции развития мирового страхового рынка // Международный научно-исследовательский журнал. № 6 (96). 2020. Часть 4. Июнь. С. 108-111.

- Орлов А. А. Институциональные аспекты регулирования страхового рынка России // Финансовые рынки и банки. 2022. № 2. С. 75-79.

- Калайда С.А. Финансовая экосистема: особенности, преимущества, проблемы // Страховое дело. 2021. № 04 (337). С. 10-15.

- Дмитренко Е. А. Финансовые результаты страховой компании // Актуальные вопросы современной экономики. 2021. № 11. С. 845-853.

- Белозеров С. А., Кузнецова Н.П., Писаренко Ж.В. Регулирование страховой деятельности : Учебник и практикум. 1-е изд.. Москва : Издательство Юрайт, 2020. 1 с. (Высшее образование).

### Analysis of the structure of investment resources of insurance companies of the Russian Federation

Zavarzin I.A.

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (RUDN)

The purpose of the scientific article is to analyze the effectiveness of investment activities of insurance companies in the Russian Federation. In the process of increasing the attractiveness of the insurance market, one of the key aspects of implementing its effectiveness is the successful conduct of investment activities, and therefore the competent use of insurers' available funds. Any insurance company, in addition to insurance operations, is engaged in investment activities. Analysis of the effectiveness of investment activities requires consideration of various aspects. One of the main ones is the successful selection of investment instruments and determining their optimal share in the insurer's portfolio. The relevance of the study is associated with the identification of key risks and factors influencing the investment activities of insurance companies. The object of the article is the insurance market. The subject of the article is the structure of investment resources of insurance companies in the Russian Federation. The article considers the general market structure of insurers' investment portfolios and analyzes their changes over time. The key factors influencing the structure of investment portfolios of insurance companies are identified.

Keywords: insurance market, investments, risks, insurance companies, investment activities, insurer, structure, assets.

### References

- Results of 2023 in the insurance market and forecast for 2024: from record to slowdown. RA-Expert. URL: [https://raexpert.ru/researches/insurance/ins\\_market\\_2023/](https://raexpert.ru/researches/insurance/ins_market_2023/) (date of access: 08.12.2024).
- Akimov AV Features of the formation of the investment portfolio of an insurance company // Forum of young scientists. - 2020. - No. 3 (43). - P. 40-44.
- Ulybina LK Bonds as an optimal financial instrument in the formation of investment portfolios of banks and insurance companies // Vector of Economics. - 2020. - No. 6 (48). - P. 47.
- Vorobyov GS Investment attractiveness and investment potential of an organization: essence and role // Bulletin of the educational consortium Central Russian University. 2021. No. 18. P. 86-88.
- Okorokova O. A. Assessment of investment activities of insurance organizations in modern conditions // In the collection: Actual aspects of the implementation of the modernization strategy of Russia: search for a model of effective economic development. Collection of articles of the International scientific and practical conference. Edited by G. B. Kleiner, V. V. Sorokozherdiev, Z. M. Khasheva. - 2019. - P. 185-191.
- Spitsina D. V., Tsydenova D. B., Orusova O. V. Development trends of the global insurance market // International research journal. No. 6 (96). 2020. Part 4. June. P. 108-111.
- Orlov A. A. Institutional aspects of regulation of the Russian insurance market // Financial markets and banks. 2022. No. 2. P. 75-79.
- Kalayda S.A. Financial ecosystem: features, advantages, problems // Insurance business. 2021. No. 04 (337). P. 10-15.
- Dmitrenko E.A. Financial results of the insurance company // Actual issues of modern economics. 2021. No. 11. P. 845-853.
- Belozeroz S.A., Kuznetsova N.P., Pisarenko Zh.V. Regulation of insurance activities: Textbook and workshop. 1st ed. Moscow: Yurait Publishing House, 2020. 1 p. (Higher education).

# Инновационная система управления рисками в электронной таможне

**Корнилова Светлана Викторовна**

кандидат экономических наук, кафедра международного предпринимательства, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Статья посвящена исследованию процесса управления рисками на основе цифровизации и искусственного интеллекта в таможенной системе. Выделены два исследуемых направления: управление рисками в процессе декларирования товарных партий, перемещаемых через российский участок таможенной границы ЕАЭС, и автоматическое категорирование участников внешнеэкономической деятельности (далее - ВЭД). Взаимосвязь объектов системы управления рисками (далее - СУР) товарных партий и участников ВЭД представляет область научного исследования. СУР товарных партий построена на выделении и автоматическом срабатывании индикаторов риска. Инновационная автоматическая модель СУР категоризирует лиц, осуществляющих таможенное оформление, на зеленый, желтый и красный сектор уровня риска. От выявленных объектов СУР, принципов работы и модели взаимодействия зависит скорость прохождения таможенных операций, поэтому исследуемая система вызывает интерес как у таможенных органов, так и у участников ВЭД. Следующий шаг к интеллектуальной СУР через категорирование товарных партий поднимет ее на новый инновационный уровень.

Ведение международного торгового бизнеса зависит от срабатывания СУР в таможенных операциях, поэтому необходимо учитывать индикаторы риска товарных партий и применяемые к ним меры минимизации с целью сокращения временных и финансовых затрат. Подходы к категорированию участников ВЭД дадут правильный вектор развития внешнеэкономической деятельности при минимизации рисков несоблюдения таможенного законодательства.

**Ключевые слова:** система управления рисками, риск в таможенном деле, профиль риска, меры минимизации риска, область риска, категорирование участников внешнеэкономической деятельности.

## Введение

Инновации в любом виде деятельности приводят к положительным результатам. Цифровые инновации значительно улучшают возможности информационных систем. Таможня стала электронной благодаря внедрению инновационных решений в систему управления рисками в администрировании внешнеэкономической деятельности. Электронная таможня использует инновационную автоматическую систему управления рисками в таможенном декларировании товаров и категорировании участников ВЭД, с помощью которой достигаются высокие результаты скорости таможенного оформления товарных партий, и тем самым повышается эффективность внешнеэкономической деятельности. В условиях экономических санкций и изменения логистических цепочек таможенная служба, используя цифровые технологии, в том числе СУР, смягчает влияние санкций на внешнеэкономическую деятельность. Тема исследования представляет интерес в связи с ее частичной закрытостью и непосредственным влиянием на ВЭД в современных условиях внешних экономических санкций.

## Методология исследования

В исследовании применялись следующие методы: обобщение, классификация, сравнение, соотношение данных, анализ нормативных документов в области внешнеэкономической деятельности и таможенного администрирования.

## Результаты исследования

В результате исследования получены выводы: современная система управления рисками в электронной таможне является инновационной. Цифровизация достигла такого уровня, что решения о выпуске товаров в центрах электронного декларирования принимаются системой автоматически на основе срабатывания СУР. Управление рисками влияет на эффективность внешнеэкономической деятельности, поэтому ее участники стремятся попасть в зеленый коридор категорирования. Перспективы дальнейшего развития связаны с искусственным интеллектом, который расширит возможности СУР по выбору объектов таможенного контроля и мер минимизации рисков, тем самым сократит сроки таможенного оформления на всех этапах. СУР становится гибкой, быстро перенастраиваемой, категорирующей автоматически товары и участников ВЭД.

## Основная часть

Инновации внедряются в таможенную деятельность на протяжении тридцати лет, в результате чего таможенные органы Российской Федерации являются высокотехнологичной федеральной государственной службой – электронной таможней.

Цифровизация основных технологий таможенного дела, таких как электронное декларирование товаров, электронный таможенный транзит дала ощутимые результаты и привела к тому, что многие процессы стали автоматическими, в том числе система управления рисками (далее - СУР). СУР – это инновационная электронная программа, инструмент Единой автоматизированной информационной системы таможенных органов (далее - ЕАИС ТО). ЕАИС ТО – цифровая платформа таможенного дела, состоящая из более ста программных продуктов, в архитектуру которых встроена СУР.

Инновационная модель СУР представляет собой набор юридических и технических инструментов, совместное действие которых приводит к выявлению рисков несоблюдения таможенного законодательства Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС) и выбору мер их минимизации. Таможенные органы Российской Федерации являются субъектами СУР и управляют ей для сокращения области риска.

СУР построена на основе международных принципов и стандартов, является инновационной цифровой многоуровневой моделью процесса управления рисками в таможенной деятельности.

Концепция системы управления рисками берет свое начало в международной конвенции по упрощению и гармонизации таможенных процедур Всемирной таможенной организации (Киотской конвенции, ред. 1999), в которой впервые раскрыто понятие «управление рисками», закреплены принципы таможенного контроля, предусматривающие использование СУР. [1]

Основополагающим утверждением в использовании СУР является то, что таможенный контроль ограничивается минимумом мероприятий, необходимых для обеспечения соблюдения таможенного законодательства.

Киотская конвенция провозгласила управление рисками как основной базисный принцип современных методов таможенного контроля. Метод позволяет оптимально использовать ресурсы таможенных органов, не уменьшая эффективности таможенного контроля, и освобождает большинство участников внешнеэкономической деятельности (далее-ВЭД) от излишнего бюрократического контроля. Процедуры, основанные на управлении рисками, позволяют контролировать производство таможенного оформления на участках, где существует наибольший риск, позволяя основной массе товаров и физических лиц сравнительно свободно проходить через таможню. [1]

Таможенные службы стран, основываясь на принципах, провозглашенных в Киотской конвенции, разрабатывают СУР и используют ее при выборе форм таможенного контроля в качестве мер минимизации рисков на основе метода анализа рисков в целях выявления лиц и товаров, подлежащих таможенной проверке, и степени такой проверки.

На таможенной территории ЕАЭС вопросы применения СУР урегулированы Таможенным кодексом Евразийского экономического союза (далее – ТК ЕАЭС). Введен единый порядок использования СУР при перемещении товаров через таможенную границу ЕАЭС с целью унификации и обеспечения равноправия государств-членов ЕАЭС в таможенном регулировании. [2]

ТК ЕАЭС рассматривает СУР как инструмент соблюдения права ЕАЭС и выбора объектов таможенного контроля, мер минимизации рисков на единой таможенной территории ЕАЭС. Риски несоблюдения законодательства в исследуемой области снижают общие принципы и подходы к разработке модели СУР в каждом государстве-члене ЕАЭС.

Федеральный закон Российской Федерации о таможенном регулировании определил цели и задачи применения СУР таможенными органами Российской Федерации в электронной таможне исходя из принципа выборочности объектов и форм таможенного контроля, обеспечивающих максимальную эффективность при минимальных затратах на осуществление таможенного контроля. [3]

СУР основывается на трех базовых принципах:

1) соблюдение права ЕАЭС и законодательства Российской Федерации в области таможенного дела, контроль за исполнением которых возложен на таможенные органы на основе реализации процесса управления рисками;

2) эффективный выбор объектов таможенного контроля, форм и мер по минимизации рисков;

3) ускорение проведения таможенного контроля товарных партий, по которым не выявлены риски.

Цель СУР - создание инновационной системы таможенного администрирования, обеспечивающей осуществление эффективного таможенного контроля, исходя из принципа выборочности, основанного на оптимальном распределении ресурсов таможенной службы Российской Федерации на наиболее важных и приоритетных направлениях работы для предотвращения нарушений таможенного законодательства ЕАЭС имеющих устойчивый характер, связанных с недостоверным декларированием товаров, недобором таможенных платежей, нарушением запретов и ограничений при ввозе или вывозе товаров из Российской Федерации.

СУР влияет на качество таможенного администрирования и повышает его уровень, сокращает время таможенного оформления товаров. Внедряемый в работу таможенных органов клиентоцентричный подход, прозрачность и предсказуемость работы СУР в таможенных органах создают для участников ВЭД хорошие условия ведения бизнеса.

Субъектами СУР являются таможенные органы. Объектами анализа в системе управления СУР являются следующие:

- товары, находящиеся под таможенным контролем или выпущенные для внутреннего потребления на таможенной территории ЕАЭС;
- транспортные средства, используемые в международных перевозках;
- сведения, содержащиеся в транспортных, коммерческих и таможенных документах;
- сведения, содержащиеся в договорах международной купли-продажи;
- деятельность участников ВЭД;
- деятельность таможенных представителей, владельцев складов временного хранения и таможенных складов, а также перевозчиков;
- результаты применения форм таможенного контроля;
- таможенные органы.

Инновационный подход на протяжении длительного периода времени к созданию цифровой программы с элементами искусственного интеллекта привел к тому, что СУР стала полностью автоматической в таможенном электронном декларировании товаров. Следствием этого стало внедрение автоматического выпуска товаров. Сроки таможенного оформления товарных партий не рискованных поставок снизились до минимально возможных значений. Сокращение сроков прохождения таможенных процедур - это запрос бизнеса, поэтому таможенная служба, повсеместно внедряя цифровизацию, успешно решает эту проблему, переходя к следующему этапу развития СУР – внедрению искусственного интеллекта в алгоритмы программы.

Таможенное оформление товаров представляет собой многоэтапный процесс обработки электронных сведений, в этот процесс встроена автоматическая СУР. Основными этапами таможенного оформления являются следующие: прибытие – транзит - электронное декларирование товаров – контроль после выпуска. На всех этапах работает программа СУР, алгоритмы которой выявляют индикаторы риска, зафиксированные в профиле риска.

Индикаторами риска являются коды классификаторов, установленные в ЕАЭС, в виде цифрового или буквенного кода из графа таможенных деклараций:

- индекс таможенной стоимости (соотношение величины таможенной стоимости декларируемых товаров к их весу нетто);
- весовой индекс (разница между весом брутто и весом нетто товаров)
- классификационный код товара в соответствии с Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности ЕАЭС;
- цифровой или буквенный код страны отправления, происхождения и торгующей;
- цифровой код преференции или льготы по уплате таможенных платежей;
- цифровой код видов документов, подтверждающих соблюдение запретов и ограничений или разрешительных документов;
- наименование и описание декларируемых товаров, их производитель и наличие объектов интеллектуальной собственности;
- цифровой код видов транспортного средства.

СУР распознает самостоятельно заданные индикаторы риска и останавливает декларацию на товары от автоматического выпуска для принятия мер минимизации рисков. Постоянно разрабатываются новые индикаторы риска, которые расширяют область риска.

Мерами минимизации рисков являются формы таможенного контроля, определенные главой 45 ТК ЕАЭС. Среди них наиболее часто применяются таможенный досмотр (осмотр), корректировка заявленной таможенной стоимости товаров после дополнительного запроса документов ее подтверждающих, проведение идентификационной экспертизы для подтверждения характеристик товара в целях уточнения кода ТНВЭД ЕАЭС.

В результате применения форм таможенного контроля выявляются признаки недостоверного заявления сведений декларантом в таможенных декларациях, определяется состав правонарушения и принимаются меры в соответствии с Кодексом об административных правонарушениях Российской Федерации.

Таможенные органы используя свои базы данных декларируемых товаров посредством проведения анализа риска определяют области

риска, условия возникновения риска и выявляют потенциальные риски в этой области, тем самым управляют рисками. Все процессы автоматизированы. Управлять процессом необходимо для достижения минимизации вероятности наступления событий, связанных с несоблюдением таможенного законодательства ЕАЭС. Исследуется область риска с высоким уровнем и принимается решение о разработке профиля риска. Риск необходимо обнаружить, распознать, идентифицировать и оценить степень риска, выбрать меры минимизации. Результат фиксируется в профиле риска, в виде совокупности сведений об области риска, индикаторах риска и о мерах минимизации рисков. После этого профиль риска оцифровывается и встраивается в программу СУР. Профиль риска содержит в своей структуре индикаторы риска. В электронном декларировании товаров на декларации на товары индикатор риска автоматически включает СУР. Если СУР сработала, значит выявлен риск несоблюдения таможенного законодательства в данной декларации на товары, поэтому автоматический выпуск отменяется для того чтобы применить одну или несколько форм таможенного контроля в отношении товарной партии, сроки таможенного оформления увеличиваются. Получателям или отправителям товаров (юридическим лицам), необходимо знать, что любое заполненное декларантом значение графы декларации на товары может быть индикатором риска.

При реализации процесса управления рисками таможенные органы преимущественно используют большие базы данных информационных подсистем ЕАИС ТО. Перед таможенными органами стоит задача, используя СУР, повысить эффективность таможенного контроля с минимальными затратами. Автоматическая СУР, как цифровой каркас таможенного контроля, встроенная в систему электронного декларирования товаров - главной таможенной технологии, с поставленной задачей справляется. В конечном итоге СУР направлена на создание условий для ускорения и упрощения перемещения через таможенную границу ЕАЭС товаров, по которым не требуется применение мер по минимизации рисков, так как СУР не сработала.

Автоматизированный выбор объектов таможенного контроля для применения мер по минимизации рисков в соответствии с утвержденными профилями рисков обеспечивается при таможенных операциях, для которых предусмотрена подача участником ВЭД в электронном виде сведений о перемещаемых товарах и транспортных средствах через таможенную границу ЕАЭС в таможенной декларации.

В основных таможенных технологиях СУР работает автоматически, но есть этапы таможенного оформления, в которых вводится ручное управление рисками и принимаются административные решения, определяющие действия должностных лиц таможенных органов по применению мер минимизации рисков при проведении таможенного контроля товаров для личного пользования, перемещаемых через таможенную границу ЕАЭС и не подлежащих декларированию. В случае декларирования товаров для личного пользования в электронной пассажирской таможенной декларации СУР также срабатывает автоматически, то есть программа анализирует большое количество заявленных сведений, тем самым выявляет риски и предлагает принять конкретные меры минимизации рисков.

#### **Автоматическое категорирование участников ВЭД.**

Как было выявлено ранее СУР настроена на товарные партии, перемещаемые через российский участок таможенной границы ЕАЭС, декларируемые и контролируемые после выпуска товаров. Одновременно с этим в СУР применяется важная составляющая системы оценки рисков в сфере ВЭД, когда помимо оценки товарной партии происходит оценка организации – участника ВЭД (получателя или отправителя товаров, либо лица ответственного за финансовое урегулирование сделки купли – продажи), то есть происходит категорирование перечисленных лиц, причем процесс происходит в автоматическом режиме.

В целях дифференцированного применения мер по минимизации рисков таможенные органы Российской Федерации категорируют участников ВЭД, путем отнесения их к категориям низкого (зеленого), среднего (желтого) или высокого (красного) уровня риска. В соответствии с законодательством ЕАЭС уполномоченные экономические операторы также являются участниками ВЭД, но их статус автоматически дает низкий уровень риска.

Министерство финансов РФ, в ведении которого находится ФТС России, определяет: [4]

1. Порядок проведения категорирования юридических лиц, являющихся участниками ВЭД, и совершающих таможенные операции.

2. Периодичность и формы проведения категорирования участников ВЭД.

3. Условия отнесения лиц к категории низкого, среднего или высокого уровня риска.

4. Перечень критериев, характеризующих деятельность лиц, совершающих таможенные операции.

5. Условия применения мер минимизации рисков к организациям различных категорий.

Различный подход к участникам ВЭД и их категорирование основано на целесообразности и необходимости разделения лиц, совершающих таможенные операции, на категории, тем самым различаются крупные налогоплательщики и фирмы однодневки. В зависимости от категорирования лиц дифференцировано выбираются меры минимизации рисков. Распределение участников ВЭД по категориям осуществляется в автоматическом режиме на основе разработанной ФТС России математической модели анализа деятельности участников ВЭД, которая содержит более 30 критериев деятельности. Категория низкого уровня присваивается при одновременном выполнении условий, утвержденных Минфином России. Процесс происходит автоматически в момент подачи в Центр электронного декларирования декларации на товары на товарную партию, ввозимую или вывозимую из страны и декларируемую участником ВЭД. [4]

Участник ВЭД отнесен к категории уровня риска:

- Низкого (более 12 тысяч) – происходит автоматический выпуск декларации на товары, помещаемые под таможенную процедуру выпуска для внутреннего потребления;

- Среднего (более 100 тысяч) – применяется автоматический выпуск товаров, помещенных под таможенную процедуру экспорта;

- Высокого (более 7 тысяч) – автоматический выпуск не производится. [5]

Данный подход зарекомендовал себя с положительной стороны и способствует значительному сокращению как временных, так и финансовых издержек участников ВЭД.

Компании, работающие в сегменте внешнеэкономической деятельности, понимают значение и сферу действия СУР. Придается большое значение категорированию участников ВЭД таможенными органами, так как каждая компания стремится попасть в зеленую зону с низким уровнем риска. Для участников ВЭД совокупность индикаторов риска товарных партий является закрытой частью СУР, а отнесение организаций, осуществляющих таможенное оформление партий товаров к уровню, полученному в результате категорирования, является открытым значением. Участник ВЭД, понимая, к какой категории риска он относится, с учетом этого планирует свою деятельность в сфере международной торговли, учитывая потенциальные риски таможенного оформления и связанные с этим затраты на проведение тех или иных форм таможенного контроля, как в отношении товарных партий, так и в отношении организации.

Мониторинг результатов совершения таможенных операций, проведения таможенного контроля в отношении товаров, ими перемещаемых, в том числе документов и сведений, самостоятельно представляемых участниками ВЭД, и находящимися в информационных ресурсах таможенных органов, позволяет выявлять области риска и управлять рисками.

Субъектно – ориентированный подход, применяемый в СУР, имеет свои недостатки, так как перечень критериев и условий отнесения лиц к той или иной категории содержит ограниченный список и не отражает меняющиеся внешние изменения на деятельность участников ВЭД. Критерии категорирования должны меняться в зависимости от внешних и внутренних факторов. Необходимо применять гибкий подход в этом вопросе. Так в условиях санкций нельзя правильно оценить финансовое состояние организации, ее устойчивость, поэтому критерий целесообразно не применять.

Важный критерий, требующий исследования, который применяется при отнесении организации к уровню риска представляет показатель соотношения количества корректировок таможенных деклараций

от общего объема выпущенных деклараций на товары. Законодательством в области декларирования товаров предусмотрены различные виды корректировки сведений, которые не являются нарушением и не могут учитываться в процессе расчета. В настоящее время корректировки не категоризованы, поэтому применение данного критерия нецелесообразно.

Для отнесения к той или иной категории участников ВЭД необходимо учитывать особенности их деятельности, связанные с цифровизацией процессов таможенных технологий. Участников ВЭД, которые для ведения своей деятельности, самостоятельно используют новые современные таможенные цифровые технологии, такие как интеллектуальный пункт пропуска, сухой порт, выпуск с борта судна, личный кабинет участника ВЭД, упрощенный таможенный коридор, должны автоматически причисляться к категории низкого уровня риска. В модели перечисленных цифровых технологий заложены основные принципы системы управления рисками.

В результате исследования приходим к выводу, что национальная СУР, основывается на единых стандартах таможенного контроля, применяет тренды цифровых технологий, использует минимум форм таможенного контроля, является важным элементом таможенного администрирования и поднимает его на новый интеллектуальный уровень. Внедрение искусственного интеллекта (далее - ИИ) в информационные таможенные системы, в том числе СУР, закреплено в Стратегии развития таможенной службы до 2030 года. ИИ расширит возможности СУР, практически заменит человека, поэтому его нужно сейчас научить выполнять сложные алгоритмы действий, анализировать большие объемы данных. Интеллектуальная СУР в электронной таможне - это инновационная модель СУР, которая оценит уровень риска каждой товарной партии, увеличит охват рисками. Тонкая интеллектуальная настройка алгоритмов СУР позволит наращивать объемы автовыпуска товаров, тем самым создаст комфортные условия ведения бизнеса для законопослушных участников ВЭД максимально оперативно реагируя на изменение логистики и внешних факторов в виде экономических санкций.

### Заключение

В результате исследования пришли к выводу: автоматическая СУР – это инновация в электронной таможне, действующая в виде интеллектуальной цифровой программы, встраиваемой в таможенные технологии. СУР является эффективным инструментом выявления рисков несоблюдения таможенного законодательства ЕАЭС и Российской Федерации во внешнеэкономической деятельности.

СУР является гибкой оперативной системой, направленной на выявление фактических и потенциальных рисков, их минимизацию, управление ими. Категоризация участников ВЭД красного, желтого и зеленого уровня в автоматическом виде, как составная часть СУР, играет важную роль в достижении цели СУР таможенными органами и положительно влияет на ведение международного бизнеса, когда участник ВЭД знает свой уровень риска и предполагает уровень риска товарной партии, перемещаемой им через российский участок таможенной границы ЕАЭС.

### Литература

1. Kyoto Convention (1999). General Annex, Chapter 6, Guidelines on Customs Controls, <https://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/wto-atf/dev/rkc-guidelines-ch-6.pdf>. (дата обращения 01.11.2024)
2. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (ред. от 29.05.2019). Москва. Норма, 2021 - 480с.
3. Федеральный закон от 03.08.2018 № 289-ФЗ "О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (последняя

редакция от 14 октября 2024г. N347-ФЗ), электронный ресурс <https://www.alta.ru/tamdoc/18fz0289/> (дата обращения 25.12.2024)

4. Приказ Минфина России от 21 февраля 2020 г. № 29н «Об утверждении порядка проведения категоризования лиц, совершающих таможенные операции, периодичности и формы его проведения, перечня критериев, характеризующих деятельность лиц, совершающих таможенные операции, условий отнесения лиц, совершающих таможенные операции, к категории низкого, среднего или высокого уровня риска, условий дифференцированного применения к ним мер по минимизации рисков, а также порядка проведения контроля за соблюдением критериев лицами, совершающими таможенные операции, отнесенными к категории низкого уровня риска», электронный ресурс, <https://www.alta.ru/tamdoc/20a00029/?ysclid=m5ghjik4rs998889920>, (дата обращения 27.12.2024)

5. Таможенная служба Российской Федерации в 2023 году. Сборник «Таможенная служба Российской Федерации в 2023 году», электронный ресурс [https://customs.gov.ru/storage/document/document\\_info/2024-03/29/sb\\_2023.pdf](https://customs.gov.ru/storage/document/document_info/2024-03/29/sb_2023.pdf), (дата обращения 27.12.2024)

### Innovative Risk Management System in Electronic Customs

Kornilova S.V.

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The article is devoted to the study of the risk management process based on digitalization and artificial intelligence in the customs system. Two areas of study are highlighted: risk management in the process of declaring consignments of goods moved through the Russian section of the customs border of the EAEU, and automatic categorization of participants in foreign economic activity (hereinafter referred to as FEA). The relationship between the objects of the risk management system (hereinafter referred to as RMS) of consignments of goods and participants in FEA is an area of scientific research. The RMS of consignments of goods is based on the identification and automatic triggering of risk indicators. The innovative automatic RMS model categorizes persons performing customs clearance into green, yellow and red sectors of the risk level. The speed of customs operations depends on the identified RMS objects, operating principles and interaction model, so the system under study is of interest to both customs authorities and foreign trade participants. The next step towards an intelligent RMS through categorization of consignments will raise it to a new innovative level.

Conducting international trade business depends on the operation of the RMS in customs operations, so it is necessary to take into account the risk indicators of consignments and the minimization measures applied to them in order to reduce time and financial costs. Approaches to categorization of foreign trade participants will provide the correct vector for the development of foreign economic activity while minimizing the risks of non-compliance with customs legislation.

Keywords: risk management system, risk in customs, risk profile, risk minimization measures, risk area, categorization of foreign economic activity participants.

### References

1. Kyoto Convention (1999). General Annex, Chapter 6, Guidelines on Customs Controls, <https://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/wto-atf/dev/rkc-guidelines-ch-6.pdf>. (date of access 01.11.2024)
2. Customs Code of the Eurasian Economic Union (as amended on 29.05.2019). Moscow. Norma, 2021 - 480 p.
3. Federal Law of 03.08.2018 No. 289-FZ "On Customs Regulation in the Russian Federation and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" (latest revision of October 14, 2024 N347-FZ), electronic resource <https://www.alta.ru/tamdoc/18fz0289/> (date of access 12/25/2024)
4. Order of the Ministry of Finance of Russia of February 21, 2020 No. 29n "On approval of the procedure for categorizing persons performing customs operations, the frequency and form of its implementation, a list of criteria characterizing the activities of persons performing customs operations, the conditions for classifying persons performing customs operations as low, medium or high risk, the conditions for differentiated application of risk minimization measures to them, as well as the procedure for monitoring compliance with the criteria by persons performing customs operations transactions classified as low risk", electronic resource, <https://www.alta.ru/tamdoc/20a00029/?ysclid=m5ghjik4rs998889920>, (date of access 12/27/2024)
5. Customs Service of the Russian Federation in 2023. Collection "Customs Service of the Russian Federation in 2023", electronic resource [https://customs.gov.ru/storage/document/document\\_info/2024-03/29/sb\\_2023.pdf](https://customs.gov.ru/storage/document/document_info/2024-03/29/sb_2023.pdf), (date of access 12/27/2024)

# Свопы: перспективные финансовые инструменты

**Поздняков Михаил Алексеевич**

студент бакалавриата, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Статья посвящена всестороннему изучению свопов как одного из ключевых финансовых инструментов. Рассматриваются основные виды свопов, включая процентные, валютные, товарные и криптовалютные, а также их механизм работы. Особое внимание уделяется преимуществам использования свопов, таким как снижение финансовых рисков, оптимизация затрат и доступ к более выгодным условиям финансирования. В тексте подробно анализируются основные риски, связанные с использованием свопов, включая кредитный, рыночный и регуляторный риски. Приводятся примеры практического применения свопов в корпоративном секторе, банковской сфере, инвестиционных фондах и криптовалютных биржах. Также обсуждаются современные тенденции развития рынка свопов, включая внедрение блокчейн-технологий, смарт-контрактов и растущий интерес к криптовалютным свопам. Статья акцентирует внимание на значимости свопов в мировой экономике и их влиянии на финансовую стабильность, а также на перспективах их дальнейшего развития с учетом инноваций и изменений в регуляторной среде.

**Ключевые слова:** свопы, финансовые инструменты, хеджирование, риски, процентные ставки, валютные курсы, товарные свопы, блокчейн, смарт-контракты, криптовалюты.

Свопы — это финансовые инструменты, которые играют ключевую роль в современном рынке капитала. Они представляют собой соглашение между двумя сторонами об обмене финансовыми потоками или активами на заранее оговоренных условиях в течение определённого времени. Основное предназначение свопов заключается в снижении рисков, связанных с колебаниями цен, процентных ставок или курсов валют, а также в оптимизации финансовых операций.

Свопы впервые появились в 1980-х годах, когда компании и финансовые учреждения искали способы защиты своих активов от рыночной нестабильности. Сегодня рынок свопов вырос до огромных масштабов, охватывая самые разные виды активов — от валют до сырьевых товаров и даже криптовалют. Благодаря своей гибкости, свопы используются не только крупными корпорациями, но и банками, инвестиционными фондами и даже частными инвесторами.

Существует несколько основных видов свопов, которые применяются в зависимости от целей участников сделки. **Финансовые свопы** являются наиболее распространёнными и включают в себя процентные и валютные свопы [1]. Процентные свопы позволяют сторонам обмениваться фиксированными и плавающими процентными ставками, что помогает управлять изменением стоимости заёмных средств. Валютные свопы используются для обмена платежами в разных валютах, что особенно важно для международных компаний, работающих на рынках с нестабильным обменным курсом.

**Товарные свопы** представляют собой договорённости, связанные с обменом цен на сырьевые товары, такие как нефть, золото или сельскохозяйственные продукты. Они помогают участникам хеджировать риски, связанные с колебаниями цен на рынке сырья.

Отдельного внимания заслуживают **криптовалютные свопы**, которые становятся всё более популярными на фоне роста рынка цифровых активов. Они позволяют трейдерам и инвесторам эффективно управлять криптоактивами, минимизируя риски, связанные с их высокой волатильностью.

Таким образом, свопы — это универсальный инструмент, позволяющий участникам рынка адаптироваться к изменениям и эффективно управлять рисками. Их применение продолжает расширяться, обеспечивая гибкость и устойчивость в финансовой среде.

Свопы являются сложным, но чрезвычайно полезным инструментом, позволяющим участникам финансового рынка обмениваться активами или денежными потоками на заранее согласованных условиях. В основе свопа лежит контракт между двумя сторонами, которые договариваются об обмене платежами, обычно зависящими от заранее установленных показателей, таких как процентные ставки, валютные курсы или цены на товары.

Механизм работы свопа варьируется в зависимости от его типа, однако основная идея остаётся неизменной: стороны согласовывают параметры сделки, такие как размер обязательств, временные рамки, частота платежей и индексы, на которых базируются расчёты [2].

Основные этапы заключения сделки:

Перед заключением свопа стороны проводят анализ рыночных условий и оценку своих рисков. Например, компания может зафиксировать процентную ставку, чтобы избежать увеличения затрат по кредиту, или застраховаться от колебаний валютного курса.

Участники сделки определяют ключевые параметры, включая:

Тип свопа (например, процентный или валютный).

Размер номинальной суммы, которая лежит в основе расчетов.

Ставки (фиксированная и/или плавающая), применяемые к платежам.

Периодичность обмена платежами (ежемесячно, ежеквартально и т.д.).

Срок действия контракта.

После подписания контракта стороны начинают выполнять свои обязательства. Например, в рамках процентного свопа одна сторона делает платежи с фиксированной ставкой, а другая — с плавающей ставкой, рассчитываемой на основе индекса, такого как LIBOR или SOFR.

В течение срока действия свопа стороны отслеживают выполнение обязательств и при необходимости корректируют свои стратегии. По завершении контракта обязательства сторон прекращаются.

Допустим, компания из США, работающая в Европе, получает доходы в евро, но обязана выплачивать кредиты в долларах. Для минимизации рисков она может договориться с другой компанией, которая имеет противоположные обязательства (доходы в долларах и расходы в евро), об обмене валютными потоками. Таким образом, обе стороны хеджируют свои риски.

**Таблица 1**  
**Ключевые характеристики свопов**

Тип свопа	Механизм работы	Пример использования
Процентный своп	Обмен фиксированных и плавающих процентных платежей.	Банк меняет фиксированные платежи по кредиту на плавающие, чтобы воспользоваться снижением ставок на рынке.
Валютный своп	Обмен основной суммы долга и процентных платежей в одной валюте на другую.	Компания хеджирует риск изменения курса валют при международных сделках.
Товарный своп	Обмен фиксированной цены товара на рыночную цену, привязанную к индексу.	Завод фиксирует стоимость сырья, чтобы защититься от роста цен на нефть.
Кредитный своп	Перенос кредитного риска от одной стороны к другой в обмен на премию.	Инвестор страхует себя от дефолта по корпоративным облигациям.
Криптовалютный своп	Обмен криптовалюты на другую или на фиксированный денежный эквивалент по определённым условиям.	Треjder меняет высоковолатильный биткоин на стабильный стейблкоин для минимизации потерь при падении цены.

Свопы являются универсальным инструментом, который позволяет гибко реагировать на изменения рыночных условий, минимизировать риски и оптимизировать финансовые потоки. Их популярность обусловлена простотой адаптации под конкретные задачи участников рынка [3, с. 5-15].

Свопы представляют собой мощный инструмент управления финансами и рисками, но их использование связано как с очевидными преимуществами, так и с потенциальными рисками. Разобрав оба аспекта, можно понять, насколько свопы полезны и в каких ситуациях они могут быть оптимальными.

### Преимущества свопов

Одно из ключевых достоинств свопов заключается в их способности минимизировать риски, связанные с колебаниями рыночных показателей. Например, валютные свопы помогают защититься от изменений обменных курсов, а процентные свопы — от роста ставок.

Свопы позволяют адаптировать условия сделки под потребности конкретной компании или инвестора. Можно настроить частоту платежей, сроки действия, номинальные суммы и другие параметры.

С помощью свопов компании могут получить доступ к более выгодным условиям заимствования, например, используя валютный своп для снижения процентных затрат в стране с более низкими ставками.

Свопы предоставляют участникам рынка возможность комбинировать несколько стратегий, что позволяет более эффективно управлять своими активами и обязательствами.

Для крупных участников рынка, таких как банки и корпорации, свопы — это стандартные сделки, которые не требуют значительных затрат на организацию.

### Риски свопов

Стороны свопа зависят от платежеспособности друг друга. Если одна из сторон не сможет выполнить свои обязательства, другая понесёт убытки.

Колебания рыночных показателей, таких как процентные ставки, валютные курсы или цены на товары, могут привести к нежелательным изменениям в стоимости свопа.

Некоторые свопы, особенно сложные или специфические, могут быть трудноликвидными, что затрудняет их продажу или завершение до истечения срока действия.

Свопы требуют точных финансовых прогнозов и сложных расчётов. Ошибки в оценке рисков могут привести к убыткам.

Рынок свопов подвержен изменению правил и норм регулирования. Новые законы или ограничения могут повлиять на заключённые сделки или их условия.

Свопы — это инструмент, который открывает широкие возможности для участников финансового рынка. Однако, чтобы минимизировать риски, важно правильно оценивать рыночные условия, тщательно планировать сделки и учитывать возможные сложности.

Свопы широко используются в различных секторах экономики и служат универсальным инструментом для управления рисками, оптимизации финансовых потоков и достижения стратегических целей. Их гибкость позволяет адаптировать условия под конкретные задачи участников, будь то компании, банки, инвестиционные фонды или даже частные инвесторы.

Компании используют свопы для защиты от рыночных рисков. Например, валютные свопы помогают международным корпорациям минимизировать влияние колебаний валютных курсов на прибыль. Процентные свопы применяются для снижения затрат на заёмные средства, особенно когда рынок становится нестабильным [4].

Банки активно используют свопы для управления своими активами и обязательствами. Процентные свопы помогают банкам балансировать свои обязательства по депозитам и кредитам, оптимизируя их стоимость. Кроме того, валютные свопы позволяют банкам управлять международными финансовыми операциями.

Фонды используют свопы для хеджирования портфелей и диверсификации рисков. К примеру, фонд может заключить своп на акции для защиты от падения цен или использовать товарные свопы для защиты от волатильности сырьевых рынков.

В секторах, где цены на сырьё играют ключевую роль (например, в энергетике или сельском хозяйстве), товарные свопы помогают фиксировать стоимость ресурсов. Это особенно важно для компаний, зависящих от нефти, газа, металлов или зерновых.

С ростом популярности цифровых активов криптовалютные свопы становятся важным инструментом для управления рисками в условиях высокой волатильности. Трейдеры используют их для фиксации стоимости криптоактивов или обмена между криптовалютами.

**Пример 1:** Международная компания, работающая в евро, хочет застраховаться от колебаний курса доллара. Она заключает валютный своп с банком, где одна сторона обязуется платить в долларах, а другая — в евро. Это позволяет компании зафиксировать курс и избежать убытков.

**Пример 2:** Банк, выдающий кредиты под фиксированную ставку, использует процентный своп для обмена этих ставок на плавающие. Это снижает риск, связанный с возможным повышением рыночных процентных ставок.

**Таблица 2**  
**Применение свопов в разных секторах**

Сектор	Тип свопа	Цель применения	Пример
Корпоративный	Валютный, процентный	Хеджирование рисков, снижение затрат на заёмные средства.	Компания использует валютный своп для защиты от колебаний курса евро и доллара.
Банковский	Процентный, валютный	Балансировка активов и обязательств, управление ликвидностью.	Банк меняет фиксированные ставки по кредитам на плавающие.
Инвестиционный фонд	Акции, товарный	Хеджирование портфелей, диверсификация рисков.	Фонд заключает своп на акции для защиты от падения стоимости портфеля.
Товарный рынок	Товарный	Фиксация цен на сырьё, защита от волатильности.	Нефтяная компания заключает товарный своп для фиксации стоимости нефти.
Криптовалютный сектор	Криптовалютный	Управление волатильностью, обмен криптовалютой на стабильные активы.	Биржа предлагает трейдерам свопы на биткоин и стейблкоины для защиты от резкого падения цены.

Свопы стали неотъемлемой частью финансовых операций в различных отраслях. Их применение позволяет компаниям и инвесторам эффективно управлять рисками, минимизировать затраты и повышать устойчивость к изменениям рыночных условий. Независимо от сектора, свопы обеспечивают гибкость и стабильность в условиях сложной и динамичной экономики.

Свопы, будучи одними из наиболее универсальных финансовых инструментов, играют ключевую роль в современной экономике. Они не только помогают компаниям, банкам и другим участникам рынка управлять рисками, но и предоставляют широкие возможности для оптимизации финансовых потоков и реализации сложных стратегий. В этом разделе мы подведем итоги, рассмотрим значимость свопов для различных участников рынка и обсудим перспективы их развития [5, с. 30-35].

Во-первых, свопы — это эффективный способ хеджирования рисков. В условиях волатильности рынка компании и финансовые учреждения используют свопы для защиты от неблагоприятных изменений валютных курсов, процентных ставок или цен на сырье. Например, международные корпорации, работающие с различными валютами, могут с помощью валютных свопов защитить свою выручку от колебаний курсов. Процентные свопы, в свою очередь, помогают управлять затратами на заёмные средства, что особенно важно в условиях нестабильности процентных ставок.

Во-вторых, свопы обеспечивают гибкость финансовых операций. Участники рынка могут адаптировать параметры сделки, такие как сроки, суммы и частоту платежей, под свои конкретные нужды. Это делает свопы подходящими для самых разнообразных задач — от защиты портфелей инвесторов до долгосрочного планирования в корпорациях.

В-третьих, свопы способствуют снижению затрат. Например, компании могут использовать валютные свопы для доступа к рынкам с более низкими процентными ставками, что позволяет существенно сократить расходы на финансирование. Это особенно важно для бизнеса, работающего в глобальном масштабе.

Свопы стали важной частью глобальной финансовой системы. Они помогают сглаживать риски не только для отдельных участников рынка, но и для экономики в целом. Благодаря свопам компании и финансовые институты могут более эффективно управлять своими активами, избегать резких колебаний стоимости заимствований и минимизировать потери в нестабильных условиях.

На макроуровне свопы способствуют стабильности финансовой системы. Например, центральные банки часто используют валютные свопы для поддержания ликвидности на рынках. Такие соглашения между центральными банками позволяют стабилизировать курсы валют и избежать кризисов ликвидности, что особенно важно в периоды экономических потрясений.

Кроме того, свопы играют ключевую роль в развитии финансовых инноваций. С появлением новых технологий, таких как блокчейн и смарт-контракты, рынок свопов становится ещё более доступным и прозрачным. Это открывает новые возможности для участников рынка и снижает барьеры входа.

С развитием технологий и изменением экономических условий рынок свопов продолжает расти и адаптироваться. Среди ключевых тенденций можно выделить несколько направлений:

Использование блокчейна и смарт-контрактов уже начинает менять рынок свопов. Эти технологии делают процессы заключения и исполнения сделок более прозрачными и автоматизированными, снижая риск ошибок и увеличивая скорость операций. Например, децентрализованные финансовые платформы (DeFi) предлагают криптовалютные свопы, которые можно заключить практически мгновенно без посредников.

С увеличением популярности криптовалют появляется всё больше инструментов для управления рисками в этой области. Криптовалютные свопы, позволяющие трейдерам фиксировать стоимость активов или обменивать их на стабильные монеты, становятся важной частью цифровой экономики.

В ответ на кризисы и рыночные потрясения правительства и финансовые регуляторы всё больше внимания уделяют регулированию

свопов. Это создаёт более прозрачную и безопасную среду для участников, но может привести к дополнительным издержкам для контрагентов.

С ростом интереса к устойчивому развитию и экологическим, социальным и управленческим факторам (ESG) свопы начинают использоваться для финансирования "зелёных" проектов [6]. Например, компании могут фиксировать стоимость ресурсов, необходимых для реализации экологических инициатив, или управлять рисками в этом секторе.

Искусственный интеллект и машинное обучение позволяют точнее прогнозировать рыночные условия и оптимизировать параметры сделок. Это делает свопы более эффективными инструментами для управления рисками.

Для тех, кто только начинает работать со свопами, важно учитывать несколько моментов:

Перед заключением сделки необходимо хорошо понимать, как работает тот или иной вид свопа и какие риски с ним связаны.

Убедитесь, что ваш партнёр по свопу обладает достаточной кредитоспособностью.

Если вы новичок, лучше проконсультироваться с финансовыми экспертами или брокерами.

Новые законы и правила могут повлиять на условия сделок.

Свопы продолжают оставаться важным инструментом в финансовом мире. Их значимость только возрастает на фоне глобализации, технологического прогресса и роста нестабильности рынков. Понимание принципов работы свопов, их преимуществ и рисков позволяет компаниям и инвесторам эффективнее использовать их для достижения своих целей. Перспективы развития свопов обещают ещё больше возможностей, делая их незаменимым элементом современной экономики.

## Литература

- Преимущества и недостатки своп-контракта как инструмента финансового рынка** Медведев О. Е. Преимущества и недостатки своп-контракта как инструмента финансового рынка // Кибер-Ленинка. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimushchestva-i- nedostatki-svop-kontrakta-kak-instrumenta-finansovogo-rynka> (дата обращения: 27.01.2025).
- Инструментарий: что такое свопы на финансовом рынке** Мельник А. Инструментарий: что такое свопы на финансовом рынке // Журнал Совкомбанк. — URL: <https://journal.sovcombank.ru/glossarii/instrumentarii- chto-takoe-svopi- na-finansovom-rynke> (дата обращения: 27.01.2025).
- Рынок производных финансовых инструментов в Российской Федерации: особенности и некоторые проблемы развития** Яруллин, М. И., Улмаскулова, Р. А. Рынок производных финансовых инструментов в Российской Федерации: особенности и некоторые проблемы развития // Вестник экономики. — 2022. — № 3. — С. 5–15. — URL: <https://ekam-journal.com/images/2022/3-2022/Yarullin-Ulmaskulova.pdf> (дата обращения: 27.01.2025).
- Особенности налогообложения свопа как производного финансового инструмента срочных сделок** Меркулова, Л. А. Особенности налогообложения свопа как производного финансового инструмента срочных сделок // Налоговед. — 2021. — URL: <https://nalogoved.ru/art/71.html> (дата обращения: 27.01.2025).
- Гражданско-правовая природа своп-договора** Груздев, О. С. Гражданско-правовая природа своп-договора // Современное право. — 2020. — № 5. — С. 30–35. — URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=30099](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30099) (дата обращения: 27.01.2025).
- Ейд А. Развитие биржевых и внебиржевых производных финансовых инструментов в России.** Вестник университета. 2021;(12):151-156. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2021-12-151-156> (дата обращения: 27.01.2025).

Swaps: promising financial instruments  
Pozdnyakov M.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article provides a comprehensive study of swaps as one of the key financial instruments. It examines the main types of swaps, including interest rate, currency, commodity, and cryptocurrency swaps, as well as their working mechanisms. Special attention is paid to the

advantages of using swaps, such as risk reduction, cost optimization, and access to more favorable financing conditions. The article analyzes the primary risks associated with swaps, including credit, market, and regulatory risks. Practical examples of swap usage in corporate sectors, banking, investment funds, and cryptocurrency exchanges are discussed in detail. The paper also explores modern trends in the development of the swap market, such as the adoption of blockchain technologies, smart contracts, and the growing interest in cryptocurrency swaps. The article highlights the importance of swaps in the global economy, their impact on financial stability, and the prospects for their further development in light of innovations and regulatory changes.

Keywords: Swaps, financial instruments, hedging, risks, interest rates, currency exchange, commodity swaps, blockchain, smart contracts, cryptocurrencies.

#### References

1. Advantages and disadvantages of a swap contract as a financial market instrument Medvedeva O. E. Advantages and disadvantages of a swap contract as a financial market instrument // CyberLeninka. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimushchestva-i-nedostatki-svop-kontrakta-kak-instrumenta-finansovogo-rynka> (date of access: 01/27/2025).
2. Tools: what are swaps in the financial market Melnik A. Tools: what are swaps in the financial market // Sovcombank Magazine. - URL: <https://journal.sovcombank.ru/glossarii/instrumentarii-cto-takoe-svopi-na-finansovom-rynke> (date of access: 01/27/2025).
3. The market of derivative financial instruments in the Russian Federation: features and some problems of development Yarullin, M. I., Ulmaskulova, R. A. The market of derivative financial instruments in the Russian Federation: features and some problems of development // Bulletin of Economics. - 2022. - No. 3. - P. 5-15. - URL: <https://ekam-journal.com/images/2022/3-2022/Yarullin-Ulmaskulova.pdf> (date of access: 27.01.2025).
4. Features of taxation of swap as a derivative financial instrument of forward transactions Merkulovala, L. A. Features of taxation of swap as a derivative financial instrument of forward transactions // Tax expert. - 2021. - URL: <https://nalogoved.ru/art/71.html> (date of access: 27.01.2025).
5. Civil-law nature of a swap agreement Gruzdev, O. S. Civil-law nature of a swap agreement // Modern law. - 2020. - No. 5. - P. 30-35. - URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=30099](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30099) (accessed: 27.01.2025).
6. Eid A. Development of exchange-traded and over-the-counter derivative financial instruments in Russia. University Bulletin. 2021; (12): 151-156. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2021-12-151-156> (accessed: 27.01.2025).

# Современные подходы к оценке рисков при кредитовании субъектов малого и среднего бизнеса

**Полунин Дмитрий Алексеевич**

аспирант кафедры инновационной экономики и финансов НИУ БелГУ, dm.polunin.98@gmail.com

В статье рассмотрены современные подходы к оценке рисков при кредитовании субъектов малого и среднего бизнеса (МСБ), что является важным аспектом для обеспечения устойчивого экономического роста. Проанализированы традиционные методы, включая изучение финансовых коэффициентов, кредитной истории и оценки залога, а также современные технологии, такие как скоринговые модели, анализ больших данных и использование искусственного интеллекта. Особое внимание уделено перспективам применения инновационных подходов, включая использование альтернативных данных, что позволяет учитывать скрытые аспекты кредитоспособности заемщиков. Рассматриваются ключевые вызовы, такие как защита персональных данных, необходимость адаптации к изменяющимся регуляторным нормам и высокая стоимость внедрения новых технологий. В статье акцентируется необходимость комплексного подхода, сочетающего технологические, регуляторные и организационные аспекты, для повышения эффективности управления рисками и создания благоприятных условий для развития банковского кредитования МСБ.

**Ключевые слова:** кредитование малого и среднего бизнеса, оценка рисков, финансовые коэффициенты, кредитная история, залог.

Кредитование субъектов малого и среднего бизнеса (МСБ) играет ключевую роль в развитии экономики, обеспечивая финансирование, необходимое для расширения бизнеса, инноваций и создания рабочих мест. Однако кредитование МСБ сопряжено с определенными рисками, которые требуют тщательной оценки и управления. В данной статье рассмотрим современные подходы к оценке рисков при кредитовании малого и среднего бизнеса.

## Традиционные методы оценки рисков

Традиционные методы оценки кредитных рисков малых и средних предприятий (МСП) основываются на анализе финансовых показателей и исторических данных компании. В своей статье Буров П.Д. пишет об основных подходах, которые включают:

1. Анализ финансовых коэффициентов: Изучение коэффициентов текущей ликвидности, рентабельности продаж и оборачиваемости активов. Эти показатели позволяют оценить финансовое состояние компании и её способность выполнять финансовые обязательства.

2. Кредитная история: Оценка кредитной истории предприятия для определения его платежеспособности и надежности. Кредитная история предоставляет информацию о том, как компания управляла своими финансовыми обязательствами в прошлом.

3. Оценка залога: Анализ стоимости и ликвидности предоставленного залога. Это позволяет кредитору уменьшить риск за счёт использования активов, которые могут быть реализованы в случае невыполнения обязательств заемщиком.

4. Финансовая отчетность: Рассмотрение финансовой отчетности, включая баланс, отчет о прибылях и убытках, и отчет о движении денежных средств. Это помогает получить полное представление о финансовом здоровье компании.

5. Анализ отраслевых и макроэкономических факторов: Изучение состояния отрасли и общей экономической ситуации, которые могут повлиять на бизнес предприятия. Понимание этих факторов помогает оценить внешние риски, с которыми может столкнуться компания [1].

Эти методы позволяют банкам и кредитным организациям принимать обоснованные решения, основываясь на проверенной и доступной информации о финансовом положении заемщика. Они обеспечивают надёжную основу для управления рисками и минимизации потенциальных убытков.

Однако, несмотря на значимость традиционных методов оценки кредитных рисков, их применение в современных условиях сопровождается рядом ограничений. Эти подходы часто основаны на анализе исторических данных, которые могут не отражать текущую финансовую ситуацию предприятия, особенно в условиях нестабильной макроэкономической среды или рыночных изменений. Кроме того, традиционные методы, такие как оценка залогового обеспечения или анализ кредитной истории, склонны недооценивать перспективы роста и инновационный потенциал малого и среднего бизнеса, что ограничивает возможности кредитования высокорисковых, но потенциально перспективных заемщиков. Еще одним ограничением является ограниченная способность данных методов учитывать нефинансовые факторы, такие как качество управления, рыночная стратегия и конкурентное положение компании. В результате возрастает необходимость интеграции современных инструментов оценки рисков, которые могут дополнить традиционные подходы и обеспечить более точную и всестороннюю оценку кредитоспособности субъектов МСБ [3].

## Современные методы оценки рисков

Цехомский Н.В. и Тихомиров Д.В. в своей статье рассказали, как современные методы оценки кредитных рисков субъектов малого и среднего бизнеса (МСБ) включают использование новейших технологий и аналитических инструментов, что значительно повышает точность и эффективность анализа. При анализе кредитоспособности за-

емщика применяются различные подходы. Один из них - использование скоринговых моделей, которые основаны на сложных алгоритмах для автоматического определения кредитного рейтинга. Эти модели анализируют широкий спектр данных о заемщике, включая финансовые показатели, транзакционную историю, а также демографические данные, что позволяет более точно оценить его кредитоспособность [4].

Второй подход - использование анализа больших данных, который включает в себя обработку неструктурированных данных, таких как социальные сети, транзакционные данные, поведенческие паттерны и активность в интернете. Это позволяет получить более глубокое понимание рисков, связанных с заемщиком, и учитывать факторы, которые могли быть упущены ранее.

В современных методах кредитного скоринга используются альтернативные источники данных, такие как информация о мобильных платежах, онлайн-транзакции и данные о повседневной деятельности. Это позволяет получить более полное представление о кредитоспособности заемщика, особенно в случаях, когда традиционные данные не достаточны.

Также активно применяются технологии машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа больших объемов данных и выявления скрытых закономерностей. Эти инструменты позволяют улучшать модели со временем, делая предсказания более точными и выявляя потенциальные риски на ранних этапах.

P2P-кредитование представляет собой использование платформ для однорангового кредитования, основанного на социальной репутации и доверии в сообществе. Такие платформы включают механизмы коллективного страхования и рейтинговые системы, которые помогают инвесторам принимать обоснованные решения.

Оценка рисков в области кибербезопасности и защиты данных становится все более важной в условиях растущих киберугроз. Важным аспектом является анализ информационной безопасности компании, включая проверку систем защиты данных, оценку уязвимостей и готовность к кибератакам. Это помогает минимизировать риски, связанные с возможными утечками информации и финансовыми потерями.

Психометрическое тестирование позволяет оценить личностные качества заемщика, такие как надежность, ответственность и склонность к риску. Результаты тестов предоставляют дополнительную информацию, которая помогает принимать обоснованные кредитные решения.

Эти методы предоставляют более комплексный и адаптивный подход к управлению рисками, улучшая качество кредитных решений, снижая вероятность дефолтов и способствуя более стабильному развитию кредитного портфеля.

### Перспективы и вызовы

Современные методы оценки рисков при кредитовании МСБ обладают значительным потенциалом для повышения точности и эффективности. Однако они также сталкиваются с рядом вызовов, таких как защита персональных данных, кибербезопасность и необходимость адаптации регуляторных норм к новым технологиям.

Использование новых технологий требует от кредитных организаций значительных инвестиций в ИТ-инфраструктуру и обучение персонала. Важно также учитывать, что несмотря на автоматизацию, человеческий фактор и экспертное мнение остаются важными компонентами процесса оценки рисков.

В статье Вязина И. В. раскрываются перспективы развития в области совершенствования скоринговых моделей и аналитических инструментов. Основное внимание уделяется разработке более точных и адаптивных моделей оценки кредитоспособности, учитывающих разнообразие бизнесов и изменяющиеся условия рынка. Важным направлением является также внедрение гибридных моделей, объединяющих традиционные и современные методы анализа данных.

Статья подчеркивает увеличение использования искусственного интеллекта и машинного обучения в процессе оценки рисков и улучшения точности предсказаний [2].

Важным направлением в современной финансовой сфере является обучение моделей на больших объемах данных для более глубокого анализа поведения заемщиков и выявления скрытых рисков. Помимо

этого, активно внедряются новые источники данных и технологии, такие как использование информации из социальных сетей, мобильных приложений и других нетрадиционных источников для создания более полной картины о заемщиках. Для обеспечения прозрачности и безопасности данных все чаще используются блокчейн-технологии. Дополнительно, усиливаются меры по защите данных и кибербезопасности, что включает в себя разработку и внедрение новых методов защиты персональных данных заемщиков и предотвращения кибератак.

Для укрепления доверия клиентов к цифровым платформам необходимо обеспечить надежную защиту их информации. Это можно достичь через разработку и внедрение новых регуляторных стандартов, включая адаптацию существующих норм к современным методам оценки рисков и технологиям, а также создание новых стандартов для использования ИИ и больших данных в финансовой сфере. Важно повышать уровень квалификации и компетенций сотрудников, обучая их новым технологиям, методам анализа данных и развивая профессиональные навыки для эффективного использования современных инструментов оценки рисков.

Важным направлением развития является углубление сотрудничества между финансовыми организациями и технологическими компаниями. Партнерство с финтех-компаниями может способствовать внедрению инновационных решений в процесс оценки рисков. Также необходимо осуществлять обмен опытом и данными для улучшения моделей и методов анализа, что поможет повысить эффективность работы и снизить риски.

Эти перспективы направлены на повышение точности и эффективности оценки кредитных рисков, улучшение качества принимаемых решений и минимизацию потенциальных убытков для кредитных организаций.

### Заключение

В современных условиях, когда малый и средний бизнес становится ключевым драйвером экономического развития, важнейшей задачей является обеспечение доступа к финансовым ресурсам на прозрачных и предсказуемых условиях. В этом контексте традиционные методы оценки кредитоспособности, включающие анализ финансовых коэффициентов, кредитной истории и стоимости залогов, остаются важным, но недостаточным инструментом для полноценной оценки рисков. Они не всегда способны учесть особенности функционирования и динамику развития МСБ, особенно в условиях нестабильной макроэкономической среды.

Одним из ключевых направлений модернизации оценки кредитных рисков становится применение инновационных технологий, таких как скоринговые модели, машинное обучение, анализ больших данных и использование альтернативных источников информации. Эти методы позволяют значительно расширить спектр учитываемых факторов, обеспечивая более комплексную и точную оценку вероятности дефолта. Например, применение нейронных сетей и алгоритмов глубокого обучения помогает учитывать нелинейные зависимости между показателями, а использование поведенческих данных, транзакционной активности и информации из социальных сетей раскрывает новые аспекты кредитоспособности заемщиков. Однако внедрение таких технологий сопряжено с рядом вызовов, включая высокую стоимость, необходимость защиты данных и адаптации регуляторной среды к новым реалиям.

Кроме того, особое внимание следует уделить вопросу интеграции технологических, регуляторных и организационных аспектов. Эффективное управление рисками требует не только технологической модернизации, но и формирования соответствующей инфраструктуры, включая стандартизацию процедур оценки, развитие информационных платформ для обмена данными и усиление государственной поддержки, направленной на развитие финансовых технологий. Государственные программы, ориентированные на стимулирование кредитования МСБ, должны учитывать необходимость минимизации рисков за счёт создания благоприятных условий для кредиторов и поддержки инновационных решений. Например, секьюритизация активов и развитие гарантийных механизмов могли бы стать важным инструментом для повышения доступности кредитования и перераспределения рисков между участниками рынка.

Таким образом, перспективы развития методов оценки кредитных рисков для субъектов МСБ связаны с дальнейшей цифровизацией финансового сектора, углублением взаимодействия между банками, регуляторами и технологическими компаниями, а также совершенствованием нормативно-правовой базы. Будущее развитие данного направления, основанное на применении интегративного подхода, позволит не только снизить риски банковских операций, но и повысить финансовую устойчивость сектора МСБ, стимулируя его вклад в экономику страны. Решение этих задач требует продолжения научных исследований и внедрения инновационных технологий, направленных на обеспечение сбалансированного роста кредитного портфеля банков и устойчивого развития малого и среднего бизнеса.

#### Литература

1. Буров П. Д. Современные методики оценки кредитоспособности заемщиков - субъектов малого и среднего бизнеса // *Финансы и управление*. 2020. № 1. - с. 91-99.
2. Вякина И. В. Оценка уровня риска и стратегических преимуществ компании от интеграции и межотраслевой кооперации в условиях цифровизации // *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2021. - с. 329-342.
3. Зернова Л. Е. Оценка риска кредитования корпоративных клиентов коммерческого банка // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2021. - №3 (105). - с. 141-144.
4. Цехомский Н. В., Тихомиров Д. В. Оценка систематического риска в инвестиционном проекте: проблема определения // *Экономика и управление*. 2022. Т. 28. №10. - с. 960-969.

#### Modern Approaches to Risk Assessment in Lending to Small and Medium-Sized Enterprises

Polunin D.A.

National Research University BelSU

The article examines modern approaches to risk assessment in lending to small and medium-sized enterprises (SMEs), which is a crucial aspect of ensuring sustainable economic growth. Traditional methods are analyzed, including the study of financial ratios, credit history, and collateral evaluation, as well as advanced technologies such as scoring models, big data analysis, and the use of artificial intelligence. Special attention is paid to the prospects for applying innovative approaches, including the use of alternative data, which allows hidden aspects of borrowers' creditworthiness to be considered. Key challenges are discussed, such as the protection of personal data, the need to adapt to evolving regulatory standards, and the high costs of implementing new technologies. The article emphasizes the necessity of a comprehensive approach that combines technological, regulatory, and organizational aspects to enhance risk management efficiency and create favorable conditions for the development of SME banking.

Keywords: lending to small and medium-sized businesses, risk assessment, financial ratios, credit history, collateral.

#### References

1. Burov P. D. Modern methods for assessing the creditworthiness of borrowers - small and medium-sized businesses // *Finance and Management*. 2020. No. 1. - pp. 91-99.
2. Vyakina I. V. Assessment of the level of risk and strategic advantages of the company from integration and intersectoral cooperation in the context of digitalization // *MIR (Modernization. Innovations. Development)*. 2021. - pp. 329-342.
3. Zernova L. E. Assessment of the risk of lending to corporate clients of a commercial bank // *International Research Journal*. 2021. - No. 3 (105). - pp. 141-144.
4. Tsekhomsky N. V., Tikhomirov D. V. Assessment of systematic risk in an investment project: the problem of definition // *Economy and Management*. 2022. Vol. 28. No. 10. - pp. 960-969.

# Классификации рисков применения искусственного интеллекта в деятельности страховых компаний

**Сенько Валерий Владимирович**

аспирант Московского государственного института международных отношений МИД Российской Федерации, vsenko@mail.ru

В настоящее время искусственный интеллект всё стремительнее проникает в бизнес, и отрасль страхования не является исключением. Вместе с тем, несмотря на огромный потенциал интеграции искусственного интеллекта в деятельность страховых компаний, этот процесс сопровождается многочисленными барьерами. В настоящей статье выявлены ключевые особенности деятельности страховых компаний в цифровую эпоху, искусственный интеллект рассмотрен в качестве фактора развития финансового рынка, а также выделены основные риски применения искусственного интеллекта в деятельности страховых компаний. К таким рискам отнесены следующие: разработки искусственного интеллекта и искажения работы его моделей; риски аутсорсинга; риски в области данных и информационной безопасности; этические риски и риски нарушения прав потребителей и инвесторов; риски конкуренции (искусственный интеллект и сговор, злоупотребление доминирующим положением); макроэкономические риски и риски финансовой стабильности; объяснимость результатов; стадное поведение; риски ликвидности. Также в статье проводится обсуждение необходимости учёта рисков применения искусственного интеллекта в деятельности страховых компаний.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, страхование, страховые компании, риски, классификация, цифровые технологии.

**Введение.** Искусственный интеллект (далее — ИИ) представляет собой класс технологий, способных воспроизводить элементы человеческой интеллектуальной деятельности и отражать результаты, соотносимые с возможностями когнитивных процессов. Принципиальная особенность ИИ-систем заключается в их способности адаптироваться, обучаться и извлекать закономерности из обработанных данных, что позволяет ИИ не только автоматизировать сложные процессы, но и обеспечивать высокую степень точности при решении задач различной сложности. На современном этапе развития доминирующим направлением становятся генеративные модели ИИ, в частности крупные языковые системы [1]. Они приходят на смену более традиционным технологиям, которые ранее привлекали наибольшее внимание разработчиков и специалистов. Их внедрение в значительной степени расширяет горизонты применения ИИ и способствует ускорению трансформационных процессов в различных секторах экономики. Особое место в использовании ИИ занимает отрасль страхования как часть финансовой сферы, которая отражает наиболее динамичные темпы интеграции инновационных решений. ИИ здесь трансформируется в технологию общего назначения, способную не только совершенствовать существующие процессы, но и изменять фундаментальные принципы ведения страхового бизнеса. Его применение позволяет существенно повысить эффективность работы участников рынка благодаря сокращению издержек, оптимизации ресурсов и ускорению обработки данных. Помимо этого, внедрение ИИ-технологий способствует улучшению взаимодействия с клиентами за счёт разработки персонализированных продуктов и сервисов, что положительно сказывается на удовлетворенности потребителей [1].

Среди основных областей применения ИИ в страховой отрасли можно отметить управление рисками, кредитный скоринг, андеррайтинг, аналитическую поддержку торговых операций, разработку маркетинговых стратегий, повышение эффективности клиентского обслуживания, а также противодействие мошенничеству. Вместе с тем в настоящее время значительно расширяется спектр направлений, в которых ИИ может применяться, что указывает на углубление его интеграции в бизнес-процессы страховых компаний [1]. Тем не менее, международный опыт показывает отсутствие единого подхода к оценке рисков, связанных с использованием ИИ, включая отрасль страхования, которая в настоящее время представляет собой активно развивающийся рынок. В связи с этим актуальным представляется классификация рисков применения ИИ в деятельности страховых компаний.

**Результаты и обсуждение.** В контексте общего финансового сектора Банк России определяет ИИ как «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и при выполнении конкретных задач получать результаты, сопоставимые с результатами его интеллектуальной деятельности» [1]. Основные категории ИИ, выделяемые на финансовых рынках, также применимы и в страховой отрасли (рис. 1). К ключевым технологиям ИИ принято относить:

- машинное обучение (наиболее востребованная технология), включая обучение с учителем, обучение без учителя и обучение с подкреплением;
- глубокое обучение (основа технологии — искусственные нейронные сети);
- роботизированную автоматизацию бизнес-процессов (RPA) [1].

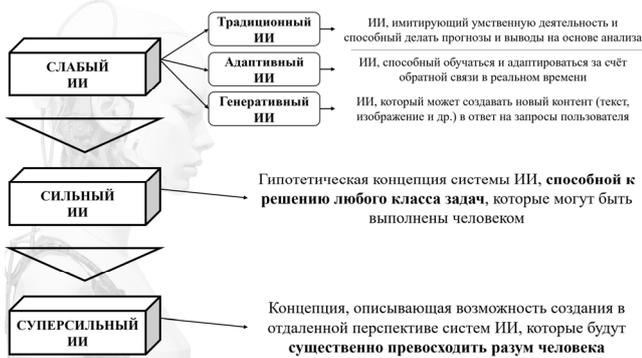


Рисунок 1 — Основные категории ИИ на финансовых рынках  
 Источник: составлено автором по данным Банка России [1]

К общим трендам развития ИИ можно отнести демократизацию ИИ-технологий, заключающуюся в том, что они становятся более дешёвыми, доступными и распространяемыми, а также конвергенцию Интернета вещей (IoT) и ИИ, т.е. объединение их возможностей в практической деятельности, основанной на умных устройствах [1].

Согласно агентству McKinsey, использование ИИ в страховании может повысить производительность страховой компании на 40 % [2]. В частности, ИИ способствует: ликвидации консервативных подходов к деятельности страховых компаний, оптимизации андеррайтинга, урегулирования убытков, улучшенной идентификации мошенничества, проверки подлинности документов, оптимизации ценообразования, совершенствования клиентского обслуживания, ускорения и упрощения коммуникации, [2], а также оценке страхового риска и персонализации страховых продуктов [3].

В финансовой деятельности ИИ в целом используется в рамках нескольких областей применения (рис. 2 — рис. 3).



Рисунок 2 — Основные области применения ИИ на финансовых рынках  
 Источник: составлено автором по данным Банка России [1]



Рисунок 3 — Основные области применения ИИ в финансах в разрезе классического и генеративного ИИ  
 Источник: составлено автором по данным Альянса в сфере ИИ [4]

В условиях стремительной цифровой трансформации страховые компании в настоящее время адаптируют свои бизнес-модели к новым угрозам и вызовам, связанным с развитием цифровых технологий. Цифровая эпоха формирует необходимость повышения эффективности бизнес-процессов за счёт использования современных решений, в авангарде которых находится ИИ [5]. ИИ-технологии позволяют улучшать точность оценки рисков, автоматизировать взаимодействие с клиентами и обеспечивать оперативность обслуживания, что кардинальным образом меняет традиционные подходы к страхованию, которые ранее опирались преимущественно на человеческий опыт и стандартные процедуры анализа.

ИИ таким образом является значимым фактором развития как всего финансового рынка (в частности, рынка страхования), так и деятельности самих страховых компаний. В качестве примера такого воздействия можно привести пример с автострахованием.

Так, существующие подходы к определению ответственности в автостраховании ставят под вопрос внедрение беспилотных автомобилей. При возникновении дорожно-транспортного происшествия становится неочевидным, кто именно должен нести финансовую и юридическую ответственность: пассажир, находящийся в транспортном средстве, производитель автомобиля или разработчик алгоритмов ИИ, управляющего системой [6]. Такое изменение в распределении ответственности может привести к кардинальному пересмотру традиционного автострахования и создать предпосылки для его полного преобразования. Применение беспилотных технологий предполагает значительное сокращение количества дорожно-транспортных происшествий, однако возможность отказа системы управления или намеренное вмешательство хакеров создают условия для каскадных аварийных событий. Такие происшествия способны приводить к значительному росту потенциальных убытков, смещая акцент с частых, но незначительных инцидентов на редкие, но крайне масштабные, что изменяет характер распределения рисков и их природу и диктует необходимость пересмотра имеющихся подходов к страхованию [1]. Ущерб высокой степени тяжести предъявляет к страховым компаниям повышенные требования по размерам лимитов выплат, что вынуждает отрасль разрабатывать новые страховые продукты, соответствующие этим вызовам.

Также возможности для трансформации страхового сектора создаёт внедрение технологий непрерывного андеррайтинга и использование данных, поступающих с телематических устройств или носимых гаджетов. Подобные решения позволяют формировать страховые предложения с учётом реального времени и конкретных потребностей клиента. Например, появляются условия для создания страхования по требованию, которые обеспечивают защиту активов только на период их непосредственного использования [7]. Страховое покрытие становится применимо к широкому спектру рисков низкой степени тяжести, включая защиту личных вещей от повреждений или кражи, а также новые решения для автомобильного страхования, что расширяет возможности страхования там, где ранее оно считалось нерентабельным. Кроме того, развитие ИИ в смежных секторах экономики стирает традиционные границы между отраслями и способствует формированию масштабных экосистем, в рамках которых страховые компании получают возможность не только диверсифицировать источники доходов, но и пересмотреть своё место в экономической системе [8]. Интеграция страховых услуг в повседневную жизнь клиентов позволяет удовлетворять широкий спектр их потребностей, превращать взаимодействие с компаниями в единый процесс, который охватывает различные аспекты личных и профессиональных интересов.

Вместе с тем, использование ИИ оказывает комплексное воздействие как на внутренние процессы страховых компаний, так и на функционирование отрасли в целом [9]. Проблемы, связанные с характеристиками ИИ, в частности, сложностью объяснения работы алгоритмов и качеством используемых данных, способны усугублять существующие риски, характерные для страховой отрасли, что включает в себя возможность дезинформации, возникновение мошеннических схем и случаи недобросовестного поведения на рынке [10].

Следует отметить, что риски применения ИИ в деятельности страховых компаний разнообразны, они активно обсуждаются в научном сообществе, однако в настоящее время не ни единой «карты рисков»,

ни единого взгляда на их классификацию. В целом, можно выделить 10 наиболее релевантных групп.

Так, можно выделить *риски, связанные с разработкой и эксплуатацией моделей ИИ*, которые обусловлены как качеством исходных данных, так и особенностями алгоритмов. Проблемы возникают, если используемые данные не отражают реальную картину или содержат ошибки, что нарушает точность прогнозов и расчётов, особенно при оценке рисков и убытков. Модели, применяемые не по их прямому назначению, также склонны к некорректным выводам, поскольку они изначально создаются для конкретных задач. Также сложности связаны с генеративными моделями, которые могут выдавать непредсказуемые результаты вследствие недостатка информации или неоднозначности в обучающих массивах. Учитывая всё большее использование синтетических данных, их качество и соответствие реальным условиям становятся ключевыми для уменьшения ошибок и обеспечения надёжности страховых операций.

Также риски, затрагивающие конфиденциальность данных, интерпретацию результатов работы алгоритмов и устойчивость бизнес-процессов в деятельности страховых компаний, создаёт *аутсорсинг, связанный с использованием внешних решений ИИ*. Привлечение сторонних поставщиков для разработки и внедрения ИИ, а также использование облачных сервисов и внешних баз данных может привести к зависимости от ограниченного числа подрядчиков, что снижает стабильность работы страховых компаний. Нарушение конфиденциальности данных, обработка которых передаётся третьим лицам, увеличивает вероятность утечек и несанкционированного доступа. Кроме того, ограниченный контроль над технологиями подрядчиков осложняет оценку корректности работы алгоритмов и снижает прозрачность их результатов. Операционные риски, связанные с несоответствием технологий или сбоями поставщиков, подчёркивают необходимость создания надёжной системы управления подобными угрозами.

Одними из наиболее значимых при внедрении ИИ в страховой отрасли считаются *риски, связанные с данными и информационной безопасностью*. Угроза утечки персональной информации клиентов или сведений, составляющих различные виды тайн, создаёт серьёзные последствия для страховых компаний, включая репутационные потери и риски неправомерного использования данных. Так, при похищении наборов данных, использованных для обучения моделей ИИ, возможно частичное или полное копирование алгоритмов, что ставит под угрозу конкурентные преимущества страховых компаний. Также системы ИИ подвергаются мошенническим атакам, при этом как на стадии их обучения, так и в процессе эксплуатации. Изменение данных, воспринимаемых моделью в качестве достоверных, нарушает точность её работы, а отсутствие механизмов для выявления таких вмешательств усложняет поиск причин снижения эффективности алгоритмов.

Важной группой связанных с применением ИИ рисков в деятельности страховых компаний являются *этические риски*, которые включают в себя дискриминацию, предвзятость алгоритмов и непрозрачность их работы. Использование ИИ для анализа данных о клиентах может привести к внедрению индивидуального ценообразования, которое учитывает не только объективные факторы, но и дискриминационные показатели, что вызывает риск ущемления прав потребителей. Автоматизированные системы (например, чат-боты) нередко оказываются неспособными справиться со сложными запросами или учитывать особенности взаимодействия с клиентами, что снижает качество обслуживания, особенно для уязвимых категорий населения. Также алгоритмы, заложенные в роботах-советниках (робоэдвайзерах), могут побуждать клиентов к невыгодным решениям, включая выбор неподходящих услуг или избыточные расходы. Непрозрачность таких систем, а также недостаточное информирование потребителей об их работе создают риски нарушения их интересов и вызывают необходимость строгого контроля за использованием подобных технологий.

Большой группой рисков применения ИИ в деятельности страховых компаний выступают и *риски конкуренции*, которые включают в себя риск ИИ и сговора и риск злоупотребления доминирующим положением.

В рамках *риска ИИ и сговора* использование ИИ-технологий в страховой отрасли может усилить риски формирования картельных со-

глашений, так как алгоритмы способны анализировать данные о действиях конкурентов, ценах и рыночных операциях. Высокая степень прозрачности рынка позволяет системам ИИ выявлять сигналы, которые участники картеля могут использовать для согласования своих действий, и контролировать выполнение таких соглашений с точностью, исключающей ошибки интерпретации. Более того, алгоритмы могут не только обеспечивать мониторинг отклонений от договорённостей, но и применять механизмы наказания за их нарушение. Непредвиденным последствием обучения ИИ также является возможность автоматического выбора стратегий «молчаливого» сговора, даже если разработчики изначально не закладывали подобные модели поведения.

В рамках *риска злоупотребления доминирующим положением* внедрение ИИ в деятельность страховых компаний требует значительных вложений в инфраструктуру, доступа к обширным массивам данных и наличия высококвалифицированных специалистов, что становится барьером для небольших участников рынка. Крупные компании, обладающие ресурсами для интеграции технологий ИИ, получают возможность усилить своё конкурентное преимущество за счёт сетевых эффектов и сложностей для потребителей при переходе к альтернативным провайдером. Такое доминирующее положение может ограничить доступ к инновациям для более мелких участников, что может только укреплять рыночное господство крупных игроков и замедлять развитие конкурентной среды.

Также нельзя не иметь в виду *макроэкономические риски и риски финансовой стабильности*. Так, текущие масштабы использования технологий ИИ в деятельности страховых компаний пока не создают значительных системных угроз, однако дальнейшее распространение ИИ может вызвать накопление рисков, что приведёт к общей нестабильности отрасли. Одной из ключевых угроз становится непрозрачность работы алгоритмов и их подверженность внешним манипуляциям, что может существенно снижать уровень доверия клиентов и общества к страховым компаниям и негативно влиять на восприятие их надёжности. Также применение стандартизированных алгоритмов от ограниченного числа разработчиков усугубляет риски единообразия в оценке страховых рисков, что может снижать гибкость подходов и способствовать распространению ошибок по всей отрасли. Использование альтернативных данных без должной адаптации к специфике страхового рынка лишь увеличивает вероятность таких последствий.

Вместе с тем для страховых компаний возрастают угрозы, связанные с уязвимостью алгоритмов к искажениям в условиях финансовой нестабильности. Так, во время резких изменений рыночных условий или кризисов обученный на стабильных данных ИИ может показывать недостаточную точность в прогнозировании. Ускорение процессов вследствие автоматизации приводит к синхронизации действий участников рынка, что может провоцировать панические сценарии. Также доминирующая роль крупных поставщиков ИИ увеличивает риски различных зависимостей, так как сбои в их работе способны вызвать масштабные нарушения, затрагивающие не только отдельных участников, но и всю инфраструктуру страхового рынка.

Ещё один значимый вызов для страховой отрасли, особенно в контексте работающих на основе глубоких нейронных сетей генеративных систем, представляет собой *объяснимость результатов, генерируемых моделями ИИ*. Такие модели обучаются на обширных и разнородных наборах данных, что включает в себя обработку огромного числа параметров и делает их внутренние механизмы трудными для анализа и понимания, так как взаимосвязи между входными данными и выходными результатами остаются непрозрачными для пользователей. В условиях современной страховой деятельности такая ситуация может привести к затруднениям в обосновании принятых на основе рекомендаций ИИ решений, что особенно важно в вопросах оценки рисков, расчёта страховых премий и обработки претензий клиентов. Неспособность объяснить, как алгоритм пришёл к определённому результату, снижает доверие потребителей к технологиям и может вызывать сложности при необходимости проверок со стороны регуляторов, что усиливает неопределённость и увеличивает потенциальные риски для страховых компаний.

Также применение генеративных моделей ИИ в страховой отрасли может способствовать возникновению *эффекта стадного поведения* (англ. herd mentality), означающего, что решения страховых компаний

начинают повторять друг друга вследствие однородных данных и выводов, заложенных в алгоритмы. Возникновение такой ситуации особенно вероятно в кризисных условиях, когда страховые компании полагаются на формируемые ИИ отчёты и стремятся быстро реагировать на изменения. Однако если модели обучались на исторических данных, относящихся к периодам стабильности и благоприятных рыночных условий, то они могут не учитывать неожиданные или резкие изменения в экономической среде, что приводит к одинаковым и зачастую ошибочным действиям страховых компаний. Масштабирование таких решений в рамках страховой отрасли усиливает риски и снижает способность участников к адаптации, что создаёт угрозу для устойчивости рынка страховых услуг.

Наконец, применение генеративного ИИ в рамках страховой деятельности создаёт значительные *риски для ликвидности*, особенно при неправильной настройке моделей управления рисками. Так, алгоритмы, стремящиеся к максимизации прибыли, могут рекомендовать сделки с высоким кредитным или рыночным риском, но при этом игнорировать потенциальные последствия для устойчивости страховой компании. Также созданный такими системами ложный или вредоносный контент способен дезинформировать общественность и провоцировать недоверие к страховой отрасли. В крайних случаях это может вылиться в паническое поведение клиентов.

Таким образом, можно агрегировать проанализированные риски (табл. 1), объединив их в пять общих критериев: технические и операционные; информационные и киберриски; этические риски; конкурентные риски; системные и финансовые (табл. 1).

Данное решение обусловлено необходимостью систематизации анализа и повышения его прикладной ценности для страховой отрасли. Укрупнение категорий позволило выделить ключевые аспекты, затрагивающие разные уровни деятельности страховых компаний, включая техническую и операционную составляющую, информационную безопасность, этические принципы, рыночную конкуренцию и финансовую устойчивость. Такой подход к классификации обеспечивает более ясное понимание природы рисков, их взаимосвязей и потенциала к масштабированию, что упрощает разработку стратегий их управления. Упорядочение рисков по критериям создаёт удобный инструмент для дальнейших исследований и практического применения в рамках оценки и уменьшения рисков, связанных с применением ИИ-технологий.

**Таблица 1**  
Классификации рисков применения ИИ в деятельности страховых компаний

Общий критерий	Группа риска	Последствия для страховых компаний
Технические и операционные риски	– Риски разработки ИИ и искажения работы модели ИИ; – Риски аутсорсинга.	Ошибочные расчёты, финансовые убытки, репутационные потери, зависимость от подрядчиков, сбои в работе
Информационные и киберриски	– Риски в области данных и информационной безопасности; – Объяснимость результатов.	Утечка данных, снижение доверия, сложности с регуляторами, нарушения конфиденциальности
Этические и социальные риски	– Этические риски – Стадное поведение	Дискриминация, снижение доверия клиентов, массовое масштабирование ошибок
Конкурентные риски	– ИИ и сговор; – Злоупотребление доминирующим положением.	Монополизация, ограничение инноваций, ухудшение конкурентной среды
Системные и финансовые риски	– Макроэкономические риски и риски финансовой стабильности. – Риски ликвидности	Нестабильность рынка, массовый отзыв средств, усиление цикличности, финансовые потери

Источник: составлено автором

Таким образом, использование ИИ в страховой отрасли представляет собой значительный прорыв, однако внедрение подобных технологий неизбежно связано с рисками, которые необходимо учитывать

на всех этапах их применения. В силу сложности бизнес-процессов страховых компаний и высокой чувствительности данных, которыми они оперируют, в рамках применения ИИ требуется системный подход к управлению возникающими угрозами и вызовами. Пренебрежение рисками может поставить под угрозу не только финансовую устойчивость отдельных страховых компаний, но и доверие клиентов, что оказывает влияние на рынок страховых услуг в целом.

Поэтому значимой становится необходимость учёта рисков применения ИИ в деятельности страховых компаний. Важной в этом смысле становится сложность оценки последствий применения ИИ с учётом его способности адаптироваться и эволюционировать. В страховой отрасли алгоритмы ИИ довольно часто используются для анализа исторических данных и прогнозирования, что делает их работу зависимой от качества исходной информации. Однако такие инструменты могут показывать неожиданные результаты в нестандартных ситуациях, что создаёт необходимость пересмотра традиционных механизмов управления, которые ранее основывались на фиксированных правилах и понятных причинно-следственных связях.

Принимая во внимание комплексность страхового бизнеса, важно учитывать, что применение ИИ выходит за рамки сугубо технической области. Технологии становятся неотъемлемой частью взаимодействия с клиентами, что увеличивает их влияние на доверие потребителей. Любое отклонение в работе алгоритмов способно привести к значительным последствиям, начиная от репутационных потерь и заканчивая финансовыми убытками. В таких условиях регулирование использования ИИ в страховании приобретает стратегическое значение, поскольку отсутствие единого стандарта контроля может усилить фрагментацию подходов между различными игроками страхового рынка.

Особенность страхового бизнеса также заключается в необходимости поддержания баланса между автоматизацией бизнес-процессов и сохранением человеческого контроля. ИИ способен повысить скорость и точность обработки данных, однако замена традиционных методов управления полностью автоматизированными решениями может ослабить возможности компаний реагировать на непредвиденные обстоятельства, что особенно актуально в кризисных условиях, когда ключевыми факторами устойчивого развития бизнеса становятся быстрота и гибкость принятия управленческих решений.

Ещё одним важным аспектом является потребность в усилении профессиональной подготовки специалистов в области страхования, которые будут работать с технологиями ИИ. Глубокое понимание работы алгоритмов и умение интерпретировать их результаты становятся обязательным требованием для специалистов, ответственных за оценку рисков. Без этого возрастают риски не только неправильной интерпретации данных, но и принятия таких решений, которые противоречат интересам клиентов или самой страховой компании. Иными словами, инвестиции в обучение сотрудников становятся не менее важными, чем развитие самих технологий.

Таким образом, учёт рисков применения ИИ в страховой деятельности выходит за рамки управления отдельными угрозами. Он требует построения новых стратегий, направленных на гармоничное сочетание инноваций и устойчивого развития, когда ИИ-технологии и ИИ-решения не только усиливают конкурентоспособность, но и становятся важнейшим инструментом для создания более надёжной и доверительной среды как для клиентов, так и для участников страхового рынка.

**Выводы.** Классификация рисков применения ИИ в деятельности страховых компаний позволяет структурировать потенциальные вызовы и угрозы, а также сформировать подходы к их уменьшению. Внедрение ИИ в страховую отрасль сопровождается техническими и операционными, информационными и киберрисками, этическими рисками, конкурентными рисками, системными и финансовыми рисками. Обоснование этих рисков выявляет необходимость создания комплексной системы управления, включающей в себя контроль на этапах разработки и эксплуатации алгоритмов, обеспечение прозрачности решений, защиту данных и соблюдение интересов клиентов. Комплексная система управления будет обеспечивать гармоничное сочетание инноваций и устойчивого развития, укреплять доверие клиентов и партнёров, а также способствовать стабильному развитию всей страховой отрасли. В заключение следует отметить, что для выстраивания

такой системы риски применения ИИ в деятельности страховых компаний можно классифицировать и на более детальном уровне.

### Литература

11. Доклад для общественных консультаций «Применение искусственного интеллекта на финансовом рынке» / Банк России. — URL: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/156061/Consultation\\_Paper\\_03112023.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/156061/Consultation_Paper_03112023.pdf) (дата обращения: 28.12.2024).

12. Быстрее, выше, сильнее: как искусственный интеллект помогает страховому бизнесу / Umbrella IT (15.09.2023). — URL: <https://umbrellait.ru/blog/bystree-vyshe-silnee-kak-iskusstvennyj-intellekt-pomogaet-strahovomu-biznesu/> (дата обращения: 28.12.2024).

13. Как искусственный интеллект изменил страхование и чего ждать в будущем / Страховой дом «ВСК» (25.11.2024). — URL: <https://www.vsk.ru/o-kompanii/blog/post/kak-iskusstvenny-intellekt-izmenil-strakhovanie-i-chego-zhdad-v-buduschem> (дата обращения: 28.12.2024).

14. Приоритетные решения с использованием искусственного интеллекта в ключевых отраслях экономики и госуправлении / Альянс в сфере искусственного интеллекта. — URL: [https://storage.yandexcloud.net/prod-a-ai-ru-central-1-ai-russia-user-data/media/images/AI\\_Alliance\\_Casebook2024.pdf](https://storage.yandexcloud.net/prod-a-ai-ru-central-1-ai-russia-user-data/media/images/AI_Alliance_Casebook2024.pdf) (дата обращения: 28.12.2024).

15. Бинь С., Янь Х. Х., Демьянова О. В. Цифровые финансы и искусственный интеллект в построении современной цифровой среды // Дискуссия. — 2023. — № 4 (119). — С. 18-32.

16. Брызгалов Д. В., Грызункова Ю. В., Цыганов А. А. Перспективы цифровизации страхового дела в России // Финансовый журнал. — 2020. — Т. 12. — № 3. — С. 76-90.

17. Маглинова Т. Г., Шупило О. М. Внедрение искусственного интеллекта в страховую отрасль // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. — 2022. — № 5-4. — С. 142-145.

18. Москин А. В., Макаренко Е. А. Стратегическое развитие инновационных форм управления рисками // Стратегическое развитие социально-экономических систем в регионе: инновационный подход. — 2020. — № 6. — С. 401-406.

19. Кашеварова Н. А., Панова Д. А. Анализ современной практики применения технологии искусственного интеллекта в финансовой сфере и его влияния на трансформацию финансовой экосистемы // Креативная экономика. — 2020. — Т. 14. — № 8. — С. 1565-1580.

20. Сабитов К. Т., Исаев Д. В. Возможности искусственного интеллекта в страховании // Столыпинский вестник. — 2024. — Т. 6. — № 9. — С. 1-10.

### Classification of Risks of Using Artificial Intelligence In The Activities of Insurance Companies

Senko V.V.

Moscow State Institute of International Relations of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation

Currently, artificial intelligence is increasingly infiltrating businesses, and the insurance industry is no exception. However, despite the huge potential for integrating artificial intelligence into the activities of insurance companies, this process is accompanied by numerous barriers. This article identifies the key features of insurance companies in the digital age, considers artificial intelligence as a factor in the development of the financial market, and highlights the main risks of using artificial intelligence in the activities of insurance companies. Such risks include the following: artificial intelligence development and distortion of its models; outsourcing risks; risks in the field of data and information security; ethical risks and risks of violation of the rights of consumers and investors; competition risks (artificial intelligence and collusion, abuse of a dominant position); macroeconomic risks and risks of financial stability; explainability of results; herd behavior; liquidity risks. The article also discusses the need to take into account the risks of using artificial intelligence in the activities of insurance companies.

Keywords: artificial intelligence, insurance, insurance companies, risks, classification, digital technologies.

### References

1. Public consultation report «Application of artificial intelligence in the financial market» / Bank of Russia. — URL: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/156061/Consultation\\_Paper\\_03112023.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/156061/Consultation_Paper_03112023.pdf) (accessed: 28.12.2024).
2. Faster, higher, stronger: how artificial intelligence helps the insurance business / Umbrella IT (15.09.2023). — URL: <https://umbrellait.ru/blog/bystree-vyshe-silnee-kak-iskusstvennyj-intellekt-pomogaet-strahovomu-biznesu/> (accessed: 28.12.2024).
3. How artificial intelligence has changed insurance and what to expect in the future / VSK Insurance House (25.11.2024). — URL: <https://www.vsk.ru/o-kompanii/blog/post/kak-iskusstvenny-intellekt-izmenil-strakhovanie-i-chego-zhdad-v-buduschem> (accessed: 28.12.2024).
4. Priority solutions using artificial intelligence in key sectors of the economy and public administration / Alliance in the field of artificial intelligence. — URL: [https://storage.yandexcloud.net/prod-a-ai-ru-central-1-ai-russia-user-data/media/images/AI\\_Alliance\\_Casebook2024.pdf](https://storage.yandexcloud.net/prod-a-ai-ru-central-1-ai-russia-user-data/media/images/AI_Alliance_Casebook2024.pdf) (accessed: 28.12.2024).
5. Bin S., Yan H. H., Demyanova O. V. Digital finance and artificial intelligence in building a modern digital environment // Discussion. — 2023. — No. 4 (119). — P. 18-32.
6. Bryzgalov D. V., Gryzunkova Yu.V., Tsyganov A. A. Prospects of digitalization of insurance business in Russia // Financial Journal. — 2020. — Vol. 12. — No. 3. — P. 76-90.
7. Maglina T. G., Shupilo O. M. The introduction of artificial intelligence in the insurance industry // International Journal of Humanities and Natural Sciences. — 2022. — No. 5-4. — P. 142-145.
8. Moskin A.V., Makarenko E. A. Strategic development of innovative forms of risk management // Strategic development of socio-economic systems in the region: an innovative approach. — 2020. — No. 6. — P. 401-406.
9. Kashevarova N. A., Panova D. A. Analysis of the modern practice of applying artificial intelligence technology in the financial sector and its impact on the transformation of the financial ecosystem // Creative Economy. — 2020. — Vol. 14. — No. 8. — P. 1565-1580.
10. Sabbitov K. T., Isaev D. V. The possibilities of artificial intelligence in insurance // Stolypinsky Bulletin. — 2024. — Vol. 6. — No. 9. — P. 1-10.

# Цифровой рубль как инструмент внешней торговли в Евразийском экономическом союзе

**Смагулова Айна Серкпаевна**

старший преподаватель кафедры «Таможенное дело» Тюменского государственного университета, ayna.smagulova.93@mail.ru

В современных условиях развитие цифровой платформы национальной экономики страны приобрело первостепенный характер. На сегодняшний день все больше и больше происходит информатизация важных процессов почти всех сфер жизни. Внедрение цифрового рубля в общественную жизнь России и во внешнеэкономическую деятельность в условиях функционирования ЕАЭС, в связи с введением санкционных мер против России также приобрело первостепенный характер экономической политики страны. Какие результаты сегодня подвел Центральный банк России применения цифрового рубля внутри страны, и что необходимо для внедрения цифрового рубля как инструмент внешней торговли в ЕАЭС будет рассмотрено в данной статье.

**Ключевые слова:** санкционные меры, цифровые валюты, цифровой рубль, Евразийский экономический союз (ЕАЭС), смарт-контракт, Россия, Белоруссия, Казахстан.

## Введение

Актуальность темы обусловлена в первую очередь непростой экономической ситуацией России в условиях развития санкционных мер. Внедрение цифрового рубля является ответной реакцией на ограничительные меры. Ведь с 2014 года европейские страны и Соединенные Штаты Америки ввели санкции против России. Так, в 2022 году были заблокированы абсолютно все валютные резервы за рубежом, приостановлена деятельность российского Центрального банка, полное отключение других банков от системы международных платежей SWIFT, также под запретом стало и использование на территории других стран банковских карт международных платежных систем MasterCard и Visa. В следствии введения таких ограничительных мер проект о внедрении цифрового рубля от 2020 года в экономику России приобрел первостепенную значимость в условиях санкций.

Актуальность темы также заключается в обновлении и в совершенствовании механизмов национальных экономик России и стран-участниц ЕАЭС, в частности, посредством внедрения цифрового рубля и формирования единого рынка цифровых валют.

Анализ использования и регламентирования цифровых валют, и перспектива развития эмиссии цифровых валют центральных банков отображены в зарубежных исследованиях Адриана Т. [7], Аллена С. [8] и другие.

Исследованиями по данной теме занимались и российские ученые, среди которых работы Глазьева С.Ю. [4], Иванцова С.В. [5], Лукашенко И.В. [6] и другие. Целесообразность разработки определяется необходимостью развития экономических отношений, связанных с созданием единого рынка цифровых валют в ЕАЭС. Научная новизна состоит в определении стратегии перехода экономик стран-участниц ЕАЭС к единой финансовой политике с учетом обращения цифрового рубля Центрального банка России.

Теоретическая значимость работы заключается в сборе информации о цифровых валютах, конкретно о цифровом рубле. Каким образом внедрение цифрового рубля во внешнюю торговлю ЕАЭС усилит национальные экономики государств-членов ЕАЭС. Практическая значимость заключается в предложении вариантов по регулированию обращения цифрового рубля в ЕАЭС.

## Основная часть

Методология. При написании данной статьи были изучены федеральный закон № 340 от 24 июля 2023 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», стратегия развития ФТС Российской Федерации до 2030 г., утвержденной распоряжением Правительства РФ от 23 мая 2020 года № 1388-р. В федеральном законе № 340 от 24 июля 2023 г. определены основные критерии правового регулирования и принципы перевода цифровых рублей. Регламентировано открытие, ведение и закрытие счета цифрового рубля, также открыт доступ к соответствующей платформе.

Установлены критерии договора счета цифрового рубля, совершения процессов с ним, взысканий с должников и приостановления процессов по счету. Стратегией развития Российской Федерации до 2030 г. предусмотрено создание «цифровых» таможен для совершенствования фискальной функции. В свою очередь создание таможен нового формата невозможно без создания цифровых платформ, а именно без внедрения цифрового рубля. Результаты. С августа 2023 года в России запущен пилотный проект цифрового режима. Участниками пилотного проекта стали ограниченное количество людей и банков, проверяющих функционал системы цифровых кошельков. В функционал системы цифрового рубля были включены открытие, закрытие счетов, переводы между счетами и их пополнение.

Итоги данного проекта были подведены Центральным банком России: осуществлено около 40 тысяч операций, более 30 тысяч переводов между физическими лицами, 4 тысячи переводов с использованием

смайт- контрактов. По данным Центрального банка России использование цифрового рубля будет запущено в масштабном режиме с 1 июля 2025 года. Наряду с положительными результатами использования цифрового рубля внутри страны между физическими лицами и банками, внедрение цифрового рубля во внешнюю торговую деятельность приобретает значимый характер концепции развития международной торговли. В настоящее время цифровым рублем, а именно цифровыми валютами заинтересовались страны – участницы ЕАЭС. Ведение в обращение цифрового рубля как единую валюту в условиях функционирования ЕАЭС следует осуществлять в Белоруссии и Казахстане. Так как экономический ресурс данных стран имеет высокую корреляцию из всех стран-участниц ЕАЭС. Россия является главным торговым партнером Казахстана и Белоруссии, вместе страны занимают более 95 % от взаимного товарооборота ЕАЭС. Для введения в Белоруссии и Казахстане цифрового рубля необходимо создать специализированный орган, отвечающий за валютно-финансовые процессы.

Для этого также необходимо привести к единообразию нормативно-правовую базу, касаемо цифрового рубля, установить процессы курса валюты, определить задачи и функции центральных банков Белоруссии, Казахстана и России. И таким образом создание такого специализированного органа позволило бы обеспечить валютно-финансовое регулирование системы ЕАЭС, произошла бы долгожданная и постепенная гармонизация экономик вышеуказанных стран-участниц ЕАЭС.

Учитывая положительный опыт пилотного проекта цифрового рубля в России, нет необходимости в создании новой платежной системы. Белоруссии и Казахстану следует интегрироваться к уже существующей информационной системе цифрового рубля, что существенно упростит процессы. Достаточно определить технические критерии к функционированию такой системы. Приоритетным направлением глобализации такой системы является возможность предотвратить отток капитала. Учитывая опыт стран территорий Еврозоны становится очевидным, что некоторые организации развитых стран, имеющие значимый экономический потенциал прекращают кредитовать банки менее развитых стран.

Кроме того, результатом существования Еврозоны является появление значительных дисбалансов, касающихся динамики изменения ВВП и, в частности, промышленного производства, в странах Еврозоны [3]. Исходя из данного опыта зарубежных партнеров, следует учесть и вопрос организации обращения параллельных валют. Внедрение цифрового рубля во внешнюю торговую деятельность ЕАЭС решило бы ряд проблем: устранение санкционных рисков, снижение расходов за комиссию за переводы, сокращение времени обработки платежей, непрозрачность платежей, здесь же можно отметить и снижение риска коррупции. Запуск внедрения цифрового рубля во внешней торговле ЕАЭС позволило бы расширить взаимное инвестирование, обеспечить стабильный экономический рост в регионе, повысить производительность труда.

Для решения вышеперечисленных проблем необходимо следующее:

- 1) создание общего рынка цифровых финансовых активов ЕАЭС;
- 2) систематизация направлений к регулированию участников данного рынка;
- 3) основание наднационального органа по регулированию единого рынка цифровых валют;
- 4) регламентация условий для взаимного утверждения лицензий на выполнение функций, связанных с цифровыми валютами.

В настоящее время сформирован порядок по усилению валютно-финансовой интеграции стран-участниц ЕАЭС до 2035 года. Также были даны методические указания по формированию единого рынка цифровых валют ЕАЭС. К 2035 году было рекомендовано введение в обращение в Казахстане и Белоруссии цифрового рубля в виде ритейловой модели цифровой валюты центральных банков (далее- ЦВ ЦБ).

#### Выводы

Таким образом, внедрение цифрового рубля во внешнюю торговлю ЕАЭС позволит усовершенствовать национальные экономики стран- участниц ЕАЭС, в том числе и объединить их цифровые активы, признать цифровой рубль обязательным платежным средством, используемого для осуществления транзакций между участниками общего рынка цифровых валют.

#### Литература

1. Андриенко, Е.В. Валютное регулирование в странах ЕАЭС / Е.В. Андриенко, Т.Г. Ильина // Проблемы учета и финансов. – 2017. – № 28. – С. 26-29. – ISBN отсутствует.
2. Бажан, А.И. Переводной рубль и расчеты между странами ЕАЭС / А.И. Бажан // Современная Европа. – 2019. – № 6. – С. 117-126. – ISSN 0201- 7083.
3. Жариков, М.В. Режим параллельных валют в зоне финансовой интеграции / М.В. Жариков // Мир экономики и управления. – 2019. – № 4. Том 19. – С. 5-13. – ISSN 2542-0429.
4. Глазьев, С.Ю. Криптовалюты как новый тип денег / С.Ю. Глазьев, Р.С. Глазьев. // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. – 2018. – № 1 – С. 4-17. – ISSN 2073-2929.
5. С.В. Иванцов, Э.Л. Сидоренко, Б.А. Спасенников [и др.] // Всероссийский криминологический журнал. – 2019. – № 1. Том 13. – С. 85-93. – ISSN 2500- 4255.
6. Лукашенко, И.В. Валютные аспекты интеграции в рамках Евразийского экономического союза / И.В. Лукашенко, Ж.В. Ивановская, А.Г. Глебова // Экономика. Бизнес. Банки. – 2020. – № 4. – С. 39-50. – ISSN 2304-9596.
7. Adrian, T. From Stablecoins to Central Bank Digital Currencies / T. Adrian, T. Mancini-Griffoli // IMF. – 2020. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://www.imf.org/en/Publications/fintech-notes/Issues/2019/07/12/The-Rise-of-Digital-Money-47097> (дата обращения: 08.06.2020).
8. Allen, S. Design Choices for Central Bank Digital Currency: Policy and Technical Considerations / S. Allen, S. Capkun, I. Eyal [and others]. // NBER. – 2020. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://www.nber.org/papers/w27634> (дата обращения: 04.12.2020).
9. Darbha, S. Privacy in CBDC technology / S. Darbha, R. Arora // EconPapers. – 2020. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://econpapers.repec.org/paper/bcaboacsan/20-9.htm> (дата обращения: 07.11.2024).
10. Evans, D.S. Economic Aspects of Bitcoin and Other Decentralized Public-Ledger Currency Platforms / D.S. Evans // Coase-Sandor Working Paper Series in Law and Economics, University of Chicago. – 2014. – № 685. – P. 1-28. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI: 10.2139/ssrn.2424516. – URL: [https://chicagounbound.uchicago.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2349&am;context=law\\_and\\_economics](https://chicagounbound.uchicago.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2349&am;context=law_and_economics) (дата обращения: 09.11.2024).
11. Hayek, F.A. Denationalization of Money / F.A. Hayek. – New York : Hobart Paper Special, 1977. – P 6.
12. Halpern, S. Bitcoin Mania / S. Halpern. – New York : New York Review of Books, 2018. – P. 54. – ISSN отсутствует.
13. Hill, B. Blockchain Quick Reference: A guide to exploring decentralized blockchain application development / B. Hill, S. Chopra, P. Valencourt // Packt Publishing Ltd. – 2018. – P. 101. – ISBN 9781788995788.
14. Ostrom, E. Governing the commons: The evolution of institutions for collective action / E. Ostrom – Cambridge: Cambridge University Press, 1990. – P. 1-56. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI: 10.1017/CBO9780511807763. – URL: [https://www.burmalibrary.org/docs20/governing\\_the\\_commons.pdf](https://www.burmalibrary.org/docs20/governing_the_commons.pdf) (дата обращения: 09.11.2024).
15. Ponsford, M.P. A Comparative Analysis of Bitcoin and Other Decentralised Virtual Currencies: Legal Regulation in the People's Republic of China, Canada, and the United States / M.P. Ponsford // Hong Kong Journal of Legal Studies. – 2015. – № 2. Volume 9. – P. 51-70. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI: 10.2139/ssrn.2554186. – URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2554186](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2554186) (дата обращения: 01.11.2020).
16. Quinn, S. Explaining Monetary and Financial Innovation / S. Quinn. – Texas Christian University, 2014. – P. 283-300. – ISBN 978-3-319-06109-2.
17. Saleh, F. Blockchain Without Waste: Proof-of-Stake/ F. Saleh // Review of Financial Studies, Forthcoming. – 2018. – № 59. – P. 42-49.

## Digital ruble as a tool of foreign trade in the Eurasian Economic Union.

Smagulova A.S.

Tyumen State University

In modern conditions, the development of a digital platform of the national economy of the country has acquired a primary character. Today, more and more important processes of almost all spheres of life are being computerized. The introduction of the digital ruble into public life of Russia and into foreign trade activities in the context of the functioning of the EAEU, in connection with the introduction of sanctions against Russia, has also acquired a primary character of the economic policy of the country. What results has the Central Bank of Russia summed up today of the use of the digital ruble within the country, and what is necessary for the introduction of the digital ruble as a tool of foreign trade in the EAEU will be discussed in this article.

Keywords: sanctions, digital currencies, digital ruble, Eurasian Economic Union (EAEU), smart contract, Russia, Belarus, Kazakhstan.

## References

1. Andriyenko, E.V. Currency regulation in the EAEU countries / E.V. Andriyenko, T.G. Ilyina // *Problems of accounting and finance*. - 2017. - No. 28. - Pp. 26-29. - ISBN missing.
2. Bazhan, A.I. Transferable ruble and settlements between the EAEU countries / A.I. Bazhan // *Modern Europe*. - 2019. - No. 6. - Pp. 117-126. - ISSN 0201-7083.
3. Zharikov, M.V. Parallel currencies regime in the financial integration zone / M.V. Zharikov // *The world of economics and management*. - 2019. - No. 4. Vol. 19. - Pp. 5-13. - ISSN 2542-0429.
4. Glazyev, S.Yu. Cryptocurrencies as a New Type of Money / S.Yu. Glazyev, R.S. Glazyev. // *Eurasian Integration: Economics, Law, Politics*. - 2018. - No. 1 - P. 4-17. - ISSN 2073-2929.
5. S.V. Ivantsov, E.L. Sidorenko, B.A. Spasennikov [et al.] // *All-Russian Criminological Journal*. - 2019. - No. 1. Vol. 13. - P. 85-93. - ISSN 2500-4255.
6. Lukashenko, I.V. Currency Aspects of Integration within the Eurasian Economic Union / I.V. Lukashenko, Z.V. Ivanovskaya, A.G. Glebova // *Economy. Business. Banks*. - 2020. - No. 4. - P. 39-50. - ISSN 2304-9596.
7. Adrian, T. From Stablecoins to Central Bank Digital Currencies / T. Adrian, T. Mancini-Griffoli // *IMF*. - 2020. - Text : electronic. - DOI missing. - URL: <https://www.imf.org/en/Publications/fintech-notes/Issues/2019/07/12/The-Rise-of-Digital-Money-47097> (date of access: 08.06.2020).
8. Allen, S. Design Choices for Central Bank Digital Currency: Policy and Technical Considerations / S. Allen, S. Capkun, I. Eyal [and others]. // *NBER*. - 2020. - Text : electronic. - DOI missing. - URL: <https://www.nber.org/papers/w27634> (date of access: 04.12.2020).
9. Darbha, S. Privacy in CBDC technology / S. Darbha, R. Arora // *EconPapers*. - 2020. - Text: electronic. - DOI missing. - URL: <https://econpapers.repec.org/paper/bcabocsan/20-9.htm> (date of access: 07.11.2024).
10. Evans, D.S. Economic Aspects of Bitcoin and Other Decentralized Public-Ledger Currency Platforms / D.S. Evans // *Coase-Sandor Working Paper Series in Law and Economics, University of Chicago*. - 2014. - No. 685. - P. 1-28. - ISSN missing. - Text: electronic. - DOI: 10.2139/ssrn.2424516. - URL: [https://chicagounbound.uchicago.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2349&context=law\\_and\\_economics](https://chicagounbound.uchicago.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2349&context=law_and_economics) (access date: 11/09/2024).
11. Hayek, F.A. Denationalization of Money / F.A. Hayek. - New York: *Hobart Paper Special*, 1977. - P. 6.
12. Halpern, S. Bitcoin Mania / S. Halpern. - New York: *New York Review of Books*, 2018. - P. 54. - ISSN missing.
13. Hill, B. Blockchain Quick Reference: A guide to exploring decentralized blockchain application development / B. Hill, S. Chopra, P. Valencourt // *Packt Publishing Ltd*. - 2018. - P. 101. - ISBN 9781788995788.
14. Ostrom, E. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action* / E. Ostrom - Cambridge: Cambridge University Press, 1990. - P. 1-56. - ISSN is missing. - Text: electronic. - DOI: 10.1017/CBO9780511807763. - URL: [https://www.burmalibrary.org/docs20/Ostrom-1990-governing\\_the\\_commons.pdf](https://www.burmalibrary.org/docs20/Ostrom-1990-governing_the_commons.pdf) (date of access: 09.11.2024).
15. Ponsford, M.P. A Comparative Analysis of Bitcoin and Other Decentralized Virtual Currencies: Legal Regulation in the People's Republic of China, Canada, and the United States / M.P. Ponsford // *Hong Kong Journal of Legal Studies*. - 2015. - No. 2. Volume 9. - P. 51-70. - ISSN is missing. - Text: electronic. - DOI: 10.2139/ssrn.2554186. - URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?Abstract\\_id=2554186](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?Abstract_id=2554186) (access date: 11/01/2020).
16. Quinn, S. *Explaining Monetary and Financial Innovation* / S. Quinn. - Texas Christian University, 2014. - P. 283-300. - ISBN 978-3-319-06109-2.
17. Saleh, F. *Blockchain Without Waste: Proof-of-Stake* / F. Saleh // *Review of Financial Studies*, Forthcoming. - 2018. - No. 59. - P. 42-49.

# Место цифровых финансовых активов в системе российского права

**Трошенков Кирилл Александрович**

аспирант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, troshchenkovkirill@mail.ru

**Черняев Владислав Андреевич**

аспирант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, chernyaev-vladislav@inbox.ru

В статье анализируется текущее российское регулирование рынка цифровых финансовых активов (ЦФА). Рассматриваются три основных подхода к законодательному регулированию: распространение норм традиционного финансового рынка на ЦФА, адаптация действующих законов и разработка специфического регулирования. Особое внимание уделено последним изменениям законодательства, направленным на расширение прав эмитентов и инвесторов, упрощение процедур размещения цифровых активов, а также усиление контроля за их оборотом. Освещаются вопросы налогообложения ЦФА, включая освобождение от НДС и порядок налогообложения прибыли. Также выявлены проблемы регулирования, такие как пробелы в правоприменении, недостаточная судебная практика и отставание законодательства от технологических реалий. В заключение обсуждаются возможные направления дальнейшего совершенствования нормативно-правовой базы, обеспечивающие баланс между защитой инвесторов и развитием цифрового финансового рынка.

**Ключевые слова:** цифровые финансовые активы, регулирование, налогообложение, инвестиции, законодательство.

## Российский подход к регулированию рынка ЦФА

Решающую роль в развитии рынка цифровых финансовых активов играет направленное на регулирование данного рынка законодательство. В общем смысле, существуют три основных доступных направления развития законодательства в сфере регулирования выпуска и оборота ЦФА:

1) Распространение существующего законодательства в сфере регулирования финансовых рынков на новый тип активов. Логика данного подхода проста: цифровые финансовые активы выполняют схожую с традиционными финансовыми активами роль, являются лишь новой формой реализации финансовых прав, и, соответственно, несут те же самые риски для участников финансового рынка, регулироваться ЦФА должны по тем же принципам и теми же нормативно-правовыми актами, что и традиционные финансовые активы. Такой подход позволяет максимально быстро ввести ЦФА в правовое поле, однако может вести к утрате специфики рынка и пробелам в законодательстве, в результате чего вероятно повышение уровня риска на рынке финансовых активов.

2) Адаптация текущего законодательства под особенности цифровых финансовых активов. Данный подход подразумевает, что в существующие нормативно-правовые акты будут внесены правки и дополнительные статьи, уточняющие их действие в отношении ЦФА. Такой подход позволяет сохранить общие принципы регулирования финансового рынка для ЦФА, при этом более тонко учитывая их особенности.

3) Разработка специфического законодательства для регулирования рынка цифровых финансовых активов. Такой подход выносит ЦФА в правовое поле, отделенное от традиционных финансовых активов. Это позволяет максимально учесть все особенности оборота и выпуска ЦФА, однако усложняет законодательную систему в сфере регулирования финансовых рынков.

В мировой практике в отношении ЦФА наиболее распространенным является первый подход. В силу схожести предоставляемых прав, к цифровым финансовым активам чаще всего применяются те же правовые нормы, что и к активам, обращающимся на рынке ценных бумаг. В качестве примера стран, избравших данный путь можно привести страны Европейского Союза, Соединенные Штаты Америки, Бразилию и Швейцарию.

На данный момент российский подход можно назвать наиболее близким к третьему из вышеупомянутых направлений. В российском праве цифровые активы выделяются в отдельное правовое поле как специфический объект правового регулирования. Соответственно, ЦФА не признаются специфической формой реализации традиционных финансовых активов. При этом, безусловно, соответствующие изменения вносятся в рамки основных нормативно-правовых актов, регулирующих гражданские правоотношения в целом и правоотношения в сфере финансовых активов в частности. Так, уже в 2019 году в 1-ой части Гражданского кодекса Российской Федерации была принята поправка, которая отнесла цифровые права к объектам гражданских правоотношений.

Также для регулирования цифровых финансовых активов были внесены изменения в Федеральный закон о рынке ценных бумаг. В нем данных изменениях были уточнены отдельные требования к эмиссии, ведению реестра держателей и осуществления прав держателей цифровых финансовых активов. Важно, однако, отметить, что данные уточнения являются в большей степени рамочными и оставляют основное регулирование за специфическим нормативно-правовыми актами.

Упоминание цифровых финансовых активов появилось в Налоговом Кодексе Российской Федерации. Изменения вводят цифровые аналогичные активы на принципах, схожих с теми, что применяются в отношении традиционных финансовых активов. Более подробно налогообложение ЦФА будет рассмотрено далее.

Помимо этого, отдельные изменения были введены в ряд других существовавших нормативно-правовых актов, таких как, например, Федеральный закон «О рекламе» от 13.03.2006, однако, важно отметить, что основное регулирование рынка ЦФА отражено в специфически разработанных для этих целей законодательных актах. Основным в данном контексте является безусловно Федеральный закон «О цифровых финансовых активах и цифровой валюте».

### **Актуальные изменения в сфере нормативно правового регулирования рынка ЦФА**

Законодательная база в сфере цифровых финансовых активов продолжает развиваться активными темпами, подстраиваясь к нуждам инвесторов и вызовам новой экономической реальности.

Среди изменений 2024 года можно отметить шаг навстречу непубличным акционерным обществам, размещающим цифровые ценные бумаги с правами на долю в своем акционерном капитале. Дело в том, что традиционные акции могут быть приобретены текущими акционерами корпорации с преимущественным правом, то есть при дополнительной эмиссии акций или при отчуждении акций у текущего акционера приоритет на приобретение данных ценных бумаг будут иметь текущие собственники. Также акционерные общества могут размещать свои акции по закрытой подписке, что подразумевает ограничение числа лиц, которые могут приобрести долю в уставном капитале общества. Такое право позволяет собственникам поддерживать контроль за корпорацией, избежать размывания долей собственников, защищает от недружественных поглощений. В силу того, что в российском праве, как было указано выше, цифровые финансовые активы рассматриваются как отдельный объект правового регулирования, акционерные общества, Федеральный закон "О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" отдельно регулирует право непубличных акционерных обществ при размещении цифровых финансовых активов, предоставляющих право на долю в их уставном капитале, ограничивать круг лиц, которым доступно приобретение данных цифровых прав. В августе 2024 года вместе с № 221-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" данная процедура была упрощена, в частности акционерные общества получили право не публиковать в сети Интернет информацию о выпуске ЦФА, адресованной ограниченному кругу лиц.

Помимо вышесказанного, наблюдается расширение возможностей торговли эмитированными в России цифровыми финансовыми активами на международных финансовых рынках. Принятый Госдумой в июне 2023 года законопроект расширил возможности российских банков по удаленной идентификации иностранных клиентов, позволив им поручать эту процедуру иностранным банкам или финансовым организациям. Это право распространяется и на операторов, выпускающих цифровые финансовые активы (ЦФА). «Кредитные организации вправе поручать на основании договора иностранному банку или иной иностранной организации финансового рынка (далее — иностранная финансовая организация) проведение идентификации клиента, представителя клиента, выгодоприобретателя, бенефициарного владельца, а также обновление информации о клиентах, представителях клиентов, выгодоприобретателях, бенефициарных владельцах», — говорится в законопроекте. Законопроект уравнивает в правах российские и иностранные юридические лица при открытии счетов без личного присутствия представителя при условии его предварительной идентификации в банке. Центральный банк сохраняет за собой право запрещать банкам использовать иностранные финансовые организации для идентификации. Изначально право на удаленную идентификацию предоставлялось только кредитным организациям, но ко второму чтению список расширился и теперь включает профессиональных участников рынка ценных бумаг (кроме инвестиционных консультантов), операторов инвестиционных платформ, управляющие компании и операторов по выпуску ЦФА. Также согласно изменениям в ФЗ "О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 8 августа 2024 года, было уточнено, что иностранные номинальные держатели осуществляют их распространение в соответствии с локальным законодательством страны, в которой осуществляет свою деятельность номинальный держатель ЦФА. Это позволяет избежать проблем, которые могут

возникнуть при несоответствии российского и зарубежного права в части регулирования цифровых финансовых активов. Таким образом убирается дополнительный барьер к размещению отечественных ЦФА на иностранных финансовых рынках, что расширяет возможности привлечения капитала российскими эмитентами. Дополнительным стимулом для приобретения российских ЦФА иностранными держателями является тот факт, что согласно тем же поправкам ЦФА иностранных держателей защищены от взыскания по долгам иностранного держателя данных цифровых прав. В то же время, в той же самой поправке предъявляются дополнительные регуляторные требования к размещенным зарубежом ЦФА: номинальные держатели цифровых финансовых обязаны предоставлять информацию о своих клиентах, в пользу которых осуществляются цифровые права. Это отражает, что органы российской законодательной власти вместе с поддержкой выхода отечественных поддерживают контроль за оборотом ЦФА в том числе на зарубежных рынках.

Центральный банк разрабатывает стратегию регулирования операторов информационных систем (ОИС), эмитирующих цифровые финансовые активы (ЦФА), включая пересмотр критериев квалификации инвесторов, допустимых инструментов и объемов инвестиций. Планируются и другие корректировки деятельности ОИС. Участники рынка отмечают нынешние строгие ограничения для неквалифицированных инвесторов, приобретающих ЦФА, в то время как эксперты предупреждают о значительных рисках, как технологических, так и регуляторных. Банк России подтвердил разработку концепции развития рынка ЦФА и деятельности ОИС, включая переработку положения 5635-У, определяющего доступные активы для неквалифицированных инвесторов, с последующим переизданием положения в следующем году.

В действующем правовом поле полный доступ ко всем видам эмитированных ЦФА, включая инструменты, выпущенные в соответствии с иностранным законодательством, с условными выплатами и бессрочные ценные бумаги, предоставляется исключительно квалифицированным инвесторам. Неквалифицированные инвесторы могут приобретать ограниченный круг ЦФА с годовым лимитом в 600 000 рублей.

В целом наблюдается направленность законодательства на повышение защищенности инвесторов, противодействие возникновению мошеннических схем и пузырей на рынке ЦФА. Так, в редакции № 259-ФЗ "О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 1 июля 2024 года внесен ряд объемных статей, четко регламентирующий порядок и сроки рассмотрения заявок инвесторов операторами участниками рынка торговли ЦФА. Правки предъявляют требования не только к операторам информационных систем, но и к иным организациям, осуществляющим деятельность с цифровыми финансовыми активами, а также устанавливает нормы относительно содержательности ответов на обращения заявителей. Ранее права держателей цифровых прав защищались № 46-ФЗ "О защите прав и законных интересов инвесторов на рынке ценных бумаг", что не соответствовало принятой российскими законодателями концепции развития правового регулирования рынка ЦФА, описанной в начале данной главы. Указанныеправки не только способствуют защищенности инвесторов на рынке цифровых прав, но и развивают идею выделения ЦФА в отдельное правовое поле.

Помимо вышеописанного, дополняет меры по противодействию неправомерным действиям на рынке ЦФА подписанный Президентом Федеральный закон № 45-ФЗ от 11.03.2024, который легализовал использование утилитарных цифровых прав в качестве платёжного средства во внешнеторговых сделках между российскими и иностранными контрагентами. Этот закон дополняет законодательство о противодействии отмыванию доходов и финансированию терроризма (ПОД/ФТ), обязывая контролировать операции с утилитарными, цифровыми финансовыми и гибридными цифровыми правами, используемыми в таких сделках. Центральный банк получает право запрашивать у эмитентов ЦФА или операторов информационных систем данные о бенефициарных владельцах эмитентов. Закон «О совершении финансовых сделок с использованием финансовой платформы» регламентирует приобретение ценных бумаг через финансовые платформы, требуя обязательного прохождения тестирования, за исключением специально оговоренных случаев.

## Налоговое регулирование рынка ЦФА в России

Отдельное внимание стоит уделить налоговому регулированию в сфере ЦФА. Налогообложение операций, связанных с цифровыми финансовыми активами, наделены некоторыми особенностями.

К нововведениям относятся:

1. Выпуск и обслуживание цифровых финансовых активов (ЦФА) и цифровых прав на ценные бумаги (УЦП) освобождены от НДС. Налоговое регулирование деятельности операторов ЦФА и УЦП аналогично банковскому. Выпуск, выкуп и продажа ЦФА и УЦП облагаются налогом наравне с операциями с имущественными правами.

2. Налогообложение прибыли от ЦФА и УЦП аналогично налогообложению обращающихся ценных бумаг и производных финансовых инструментов.

3. Налогообложение доходов физических лиц от операций с ЦФА и УЦП соответствует правилам налогообложения обращающихся ценных бумаг.

Далее перейдем к более подробному рассмотрению каждого налога.

Начнем с рассмотрения НДС. Как уже было сказано, услуги операторов операции, характеризующиеся выпуском, выкупом, а также иные услуги, связанные с выпуском ЦФА и УЦП, не облагаются НДС. Перечень операторов, которые не облагаются, НДС находится в пп. 12.2 п. 2 ст. 149 НК РФ. Но при этом стоит отметить, что данное освобождение от НДС не распространяется на операции операторов, связанных с консультационным обслуживанием.

Под операторами понимаются операторы информационных систем выпуска ЦФА, операторы обмена ЦФА и/или операторы инвестиционных платформ.

Существует различие в налогообложении в зависимости от того, в качестве чего выступают цифровые финансовые активы и утилитарные цифровые права. Они могут являться непосредственно объектом операции или выступать в качестве средства платежа.

В том случае, если ЦФА и УЦП являются средством платежа, то налогообложение будет осуществляться по общим правилам, которые предусмотрены Налоговым Кодексом РФ. В случае, когда за товары или услуги платят ЦФА или УЦП, операции облагаются НДС по ставке 20%, уплаченных от стоимости услуг или работ, а если такая стоимость не определена - исходя из рыночной стоимости соответствующих ЦФА и УЦП.

Выпуск и выкуп ЦФА и УЦП НДС не облагаются, но их продажа между налогоплательщиками облагается НДС. В данном случае налоговой базой является разница между ценой продажи и покупки.

Подводя итог, можно сделать вывод, что операции, связанные с ЦФА и УЦП, аналогичны налогообложению операций с имущественными правами.

Что касается налога на прибыль, то он также различается в зависимости от того, в роли чего выступают ЦФА и УЦП. В случае, когда они являются средством платежа, то применяются общие правила.

Налогообложение ЦФА и УЦП для целей налога на прибыль также различается в зависимости от того, ЦФА и УЦП являются самостоятельным объектом или средством платежа.

Если ЦФА и УЦП используются в качестве средства платежа, то для целей налога на прибыль применяются общие правила, предусмотренные НК РФ.

При продаже ЦФА и УЦП как самостоятельных активов налогооблагаемая база определяется как разница между доходами и стоимостью приобретения с расходами на продажу. Согласно ст. 282.2 НК РФ, эта база консолидируется с базами по операциям с обращающимися ценными бумагами и производными финансовыми инструментами, что позволяет взаимно компенсировать прибыль и убытки от этих операций.

Если выпуск ЦФА предусматривает выплату дохода держателям, то эти выплаты приравниваются к дивидендам и облагаются НДФЛ по ставке 13% для резидентов РФ и 15% для нерезидентов.

В итоге налогообложение ЦФА и УЦП по налогу на прибыль аналогично налогообложению не обращающихся ценных бумаг и производных инструментов.

При определении налоговой базы по НДФЛ для операций с цифровыми финансовыми активами и цифровыми правами на ценные бумаги учитываются доходы от реализации, уменьшенные на затраты на

приобретение и реализацию, аналогично порядку расчета налоговой базы по налогу на прибыль. НК РФ относит операции с ЦФА и УЦП к отдельной налоговой базе, объединяя их с операциями по обращаемым ценным бумагам. Однако перенос убытков от операций с ЦФА и УЦП на последующие периоды запрещен.

Законодательство дифференцирует налогообложение доходов от операций с ЦФА/УЦП и доходов от выплат, предусмотренных условиями выпуска этих активов. Выплаты по ЦФА/УЦП приравниваются к дивидендам и облагаются налогом отдельно, без вычета расходов на приобретение ЦФА/УЦП.

Согласно п. 6 ст. 223 НК РФ, доход от операций с ЦФА/УЦП признается полученным в день выплаты (в денежной форме) или в день отражения перехода прав на ЦФА/УЦП в информационной системе.

Рыночная стоимость ЦФА/УЦП определяется по фактической цене сделки (п. 2 ст. 214.11 НК РФ). Если фактическая цена не установлена, применяется цена аналогичной сделки, средневзвешенная цена (при наличии нескольких сделок) или цена, установленная оператором при выпуске ЦФА/УЦП.

Таким образом, налогообложение ЦФА/УЦП по НДФЛ похоже на налогообложение обращаемых ценных бумаг.

Ключевой аспект — порядок исчисления и уплаты НДФЛ (ст. 226.2 НК РФ), осуществляемый агентским методом. Налоговыми агентами выступают операторы, юридические лица/ИП, осуществляющие выплаты, и номинальные держатели (п. 2 ст. 226.2 НК РФ). НДФЛ удерживается в течение месяца, начиная с более ранней из следующих дат: окончания налогового периода; истечения срока действия договора; выплаты дохода; перечисления средств на счета налогоплательщика или третьих лиц.

Закон вводит новое требование к операторам: не позднее 1 февраля 2023 года они должны представить в налоговый орган по месту регистрации информацию обо всех операциях с ЦФА и УЦП, совершенных до 31 декабря 2022 года. Формат и структура этой отчетности определяются Федеральной налоговой службой.

## Существующие проблемы и пути развития нормативно-правового регулирования рынка ЦФА в России

Законодательное регулирование рынка ЦФА в России находится на стадии активного развития. Соответственно, на данной стадии существует ряд проблем, требующих решения, и направлений регулирования, требующих дальнейшей разработки. В ходе работы был выделен ряд таких направлений. Они будут описаны далее.

Во-первых, много сложностей несет в себе отделение ЦФА от традиционных ценных бумаг в правовом поле. С одной стороны, в правовом поле ЦФА должны быть соблюдены все основные нормы и принципы, применяемые на рынке традиционных ценных бумаг. Держатели и эмитенты традиционных финансовых активов и ЦФА должны быть уравнены в своих правах и обязательствах, чтобы на рынке не возникло дисбаланса, а в правовом регулировании лазеек для недобросовестных участников рынка. С другой стороны, правовой контур регулирования ЦФА должен быть полностью отделен от правового контура традиционных финансовых активов. В ситуации же, когда отдельные правовые отношения с ЦФА регулируются нормами права, предназначенными для традиционных ценных бумаг, законодательная система становится запутанной и сложной в применении. Таким образом, правовое регулирование рынка ЦФА и рынка традиционных финансовых активов нуждается в гармонизации и четком разделении.

Во-вторых, на рынке ЦФА существуют проблемы правоприменения. Отсутствие достаточного опыта правоприменения в сфере ЦФА приводит к трудностям в толковании норм права и их применении к конкретным ситуациям. Помимо этого, существует нехватка специалистов, обладающих достаточной квалификацией в области правового регулирования ЦФА, что затрудняет эффективное применение законодательства. При этом осложняет ситуацию отсутствие достаточной судебной практики по спорам, связанным с ЦФА, что не позволяет сформировать устоявшуюся судебную доктрину.

В-третьих, законодательство не всегда поспевает за стремительным развитием технологий, связанных с ЦФА, что создает пробелы в регулировании новых типов активов и моделей их использования. Так, например, нормативно-правовая база не регулирует рынок NFT-токенов и стейбл-коинов.

## Литература

1. Федеральный закон № 324-ФЗ «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации» от 14 июля 2022 г.
2. Федеральным законом № 259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 2 августа 2019 г.
3. НК РФ Статья 284. Налоговые ставки
4. НК РФ Статья 214.1. Особенности определения налоговой базы, исчисления и уплаты налога на доходы по операциям с ценными бумагами и по операциям с производными финансовыми инструментами
5. Указание Банка России от 25 ноября 2020 г. N 5635-У "О признаках цифровых финансовых активов, приобретение которых может осуществляться только лицом, являющимся квалифицированным инвестором, о признаках цифровых финансовых активов, приобретение которых лицом, не являющимся квалифицированным инвестором, может осуществляться только в пределах установленной Банком России суммы денежных средств, передаваемых в их оплату, и совокупной стоимости иных цифровых финансовых активов, передаваемых в качестве встречного предоставления, об указанных сумме денежных средств и совокупной стоимости цифровых финансовых активов"
6. Развитие рынка цифровых активов в российской федерации // Банк России URL: [https://cbr.ru/Content/Document/File/141991/Consultation\\_Paper\\_07112022.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/141991/Consultation_Paper_07112022.pdf) (дата обращения: 15.11.2024)
7. Федеральный закон от 18 марта 2019 г. N 34-ФЗ "О внесении изменений в части первую, вторую и статью 1124 части третьей Гражданского кодекса Российской Федерации" от 18 марта 2019 г. № 34-ФЗ // 18 марта 2019 г.
8. Федеральный закон от 22 апреля 1996 г. N 39-ФЗ "О рынке ценных бумаг" (с изменениями и дополнениями)
9. Федеральный закон от 8 августа 2024 г. N 221-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
10. Федеральный закон от 11.03.2024 N 45-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
11. Залубовская А. Д. Правовое регулирование использования цифровых финансовых активов в предпринимательской деятельности // ИСТИНА. – 2023 URL: <https://istina.msu.ru/diplomas/coursework/621819688/> (дата обращения: 20.11.2024)

## The place of digital financial assets in the Russian legal system

Troshchenkov K.A., Chernyaev V.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article analyzes the current Russian regulation of the digital financial assets (DFA) market.

Three main approaches to legislative regulation are considered: extension of traditional financial market norms to DFAs, adaptation of existing laws and development of specific regulation. Particular attention is paid to recent legislative changes aimed at expanding the rights of issuers and investors, simplifying the procedures for placing digital assets, and strengthening control over their turnover. Issues of taxation of DFAs are covered, including VAT exemption and the procedure for taxation of profits. Regulatory problems, such as gaps in law enforcement, insufficient judicial practice, and the lag between legislation and technological realities, are also identified. In conclusion, the paper discusses possible directions for further improvement of the regulatory framework, ensuring a balance between investor protection and the development of the digital financial market.

**Keywords:** digital financial assets, regulation, taxation, investment, legislation. **References**

1. Federal Law No. 324-FZ "On Amendments to Part Two of the Tax Code of the Russian Federation" dated July 14, 2022
2. Federal Law No. 259-FZ "On Attracting Investments Using Investment Platforms and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" dated August 2, 2019
3. Tax Code of the Russian Federation Article 284. Tax Rates
4. Tax Code of the Russian Federation Article 214.1. Features of determining the tax base, calculating and paying tax on income from transactions with securities and transactions with derivative financial instruments
5. Bank of Russia Instruction of November 25, 2020 N 5635-U "On the characteristics of digital financial assets that can only be acquired by a person who is a qualified investor, on the characteristics of digital financial assets that can only be acquired by a person who is not a qualified investor within the limits of the amount of funds transferred in payment for them established by the Bank of Russia, and the total value of other digital financial assets transferred as consideration, on the specified amount of funds and the total value of digital financial assets"
6. Development of the digital assets market in the Russian Federation // Bank of Russia URL: [https://cbr.ru/Content/Document/File/141991/Consultation\\_Paper\\_07112022.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/141991/Consultation_Paper_07112022.pdf) (date appeals: 11/15/2024)
7. Federal Law of March 18, 2019 N 34-FZ "On Amendments to Parts One, Two and Article 1124 of Part Three of the Civil Code of the Russian Federation" of March 18, 2019 N 34-FZ // March 18, 2019
8. Federal Law of April 22, 1996 N 39-FZ "On the Securities Market" (with amendments and additions)
9. Federal Law of August 8, 2024 N 221-FZ "On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation"
10. Federal Law of March 11, 2024 N 45-FZ "On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation"
11. Zalyubovskaya A.D. Legal regulation of the use of digital financial assets in entrepreneurial activities // ISTINA. – 2023 URL: <https://istina.msu.ru/diplomas/coursework/621819688/> (date of access: 20.11.2024)

# Новая мировая валютная система

**Фомичева Татьяна Леонидовна**

канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, T.Fomicheva@fa.ru

В статье мы рассматриваем кризис существующей мировой валютно-денежной системы, его причины и варианты ее трансформации. Показываем недостатки самых распространенных предлагаемых вариантов ее преобразования. Если просто заменить в рамках БРИКС мировую резервную валюту с американского доллара на китайский юань, то это приведет к тому, что все негативные финансово-экономические тенденции, произошедшие в США, произойдут и в Китае, а валюты остальных стран будут иметь ущербный статус. Если же создать искусственную валюту типа SDR, стейблкоина, токена, то она не сможет выполнять свою предназначенную функцию или должна будет узурпировать часть национальных государственных суверенитетов. Мы предлагаем вариант, базирующийся на равноправии всех валют стран-партнеров, установлении взаимокompromиссных валютных коридоров и равновесии валютных балансов. Также рассматривается необходимая трансформация центрального банка в государственный орган с возвратом государству денежной функции.

**Ключевые слова:** мировая валютно-денежная система, кризис мировой валютно-денежной системы, трансформация мировой валютно-денежной системы, мировая резервная валюта, центральный банк.

В настоящее время происходит глобальная трансформация международных платежных отношений, заключающаяся в том, что в расчетах, всё менее используются доллар США и евро, как основные валюты. Россия переориентируется с западных рынков, как основных контрагентов, на рынки Востока и Юга. В связи с этим всё более актуальным становится вопрос об альтернативных способах взаиморасчетов, как с отдельными странами, так и группами стран, например, в рамках БРИКС, о создании новой мировой денежно-валютной системы, принципах ее устройства и функционирования.

Наиболее распространенными ответами являются предложения по замене в качестве универсальной расчетной единицы во внешнеэкономических отношениях или американского доллара китайским юанем, или искусственно созданной валютой, типа стейблкоинов. Это свидетельствует о господствующей инерционности экономического мышления не только у политиков, состоящих в государственном руководстве, но и у экономистов, занимающихся теоретической наукой. Рассмотрим недостатки предлагаемых вариантов.

Вариант перехода от доллара к юаню вызовет негативные последствия (аналогичные тем, что мы сейчас наблюдаем от доллара, как мировой резервной валюты) как для тех стран-участниц, согласившихся в этом участвовать, так и для собственно Китая, как эмитента. Именно использование Соединенными штатами своей валюты как международного средства расчетов привело к кризису государственных финансов, выражающегося в том, что госдолг превысил 36 триллионов долларов США (при том, что ВВП менее \$30 триллионов). 20% его – это внутригосударственный долг – перед различными госорганами, такими, как пенсионные фонды. 80% - публичная задолженность перед иностранными государствами, частными компаниями, физическими лицами. Понятно, что такая задолженность не может быть погашена никаким разумным способом, даже при самой благоприятной рыночной ситуации. В США заём осуществляется путем продажи государственных облигаций на биржевых открытых рынках, выпускаемых Министерством финансов. Соответственно, эта задолженность постоянно растет, растут проценты на его обслуживание, составляющие в настоящее время более 13% расходов государственного бюджета США. В 2024 году темп роста американского госдолга катастрофически увеличился. Если у нового президента и его правительства не получится списать долг на чрезвычайную ситуацию (в случае войны) или санировать его с помощью криптовалюты (что является, ИМХО, одним из видов мошенничества – торговля воздухом или пирамида), то итогом неуклонного роста задолженности должен стать коллапс госфинансов, т.е. реальный дефолт, сопровождаемый финансовым и политическим крахом. Естественно, насколько такой исход неприемлем сейчас для США, настолько же он, в перспективе, неприемлем для Китая.

В основе всей этой деятельности лежит идея, что допустимо покрытие дефицита государственного бюджета за счет привлекаемых займов. Порочность ее в том, что государство, в отличие от других заемщиков (частных или корпоративных) не может предложить какие-либо материальные активы в обеспечение сделки. Само по себе государство владеет лишь определёнными объектами, необходимыми для осуществления своих функций: поликлиники, школы, музеи, полицейские участки и т.п. Соответственно, ни один из них не может быть заложен в обеспечение. Может ли кто-то выступить поручителем при привлечении государством заемных средств? Тоже нет, т.к. в этом случае, поручитель становится как бы над ним, что является нарушением основного принципа демократического строя.

Также проблемы возникают, если мы рассмотрим возвратность заемных средств. Негосударственные заемщики, взяв кредит, в том или ином виде, вовлекают эти средства в свой коммерческий оборот для получения прибыли, из которой и погашается приобретенная задолженность. Государство же направляет свои средства получателям (госпредприятия, бюджетники, пенсионеры и т.д.) не на коммерческой, а, напротив, на бесплатной безвозвратной основе. И, в принципе, целью деятельностью государства является не извлечение прибыли от своей

деятельности, а выполнение совершенно определенных других функций, а, значит, оно принципиально не имеет источника, из которого может погашаться государственный долг. Следовательно, государство, если хочет сохранять свою экономическую устойчивость, не должно выходить (по крайней мере далеко и надолго) за пределы равновесного бюджета. Для США это уже невозможно. Их единственный путь – всё увеличивающиеся безвозвратные займы у Федеральной резервной системы, что делает токсичными и активы ФРС, а, следовательно, и сами американские доллары. Таким образом, в валютно-финансовый кризис попадает уже не только сама государственная система, но ее частный регулятор (ФРС).

В 1976 году на Ямайской международной конференции доллар США получил статус мировой резервной валюты, без привязки к золотому стандарту, что сделало его универсальным внешнеторговым средством расчетов. ФРС, пользуясь общемировым доверием к доллару, наращивала их эмиссию и осуществляла кредитование правительства страны. Далее, валюта выводилась за рубеж на покрытие дефицита платежного (расчетного) государственного баланса (при этом национальный валютный баланс находился в существенном профиците). Центральные банки стран всего мира пополняли свои активы американскими долларами, стремясь иметь в своем распоряжении достаточное количество мировой резервной валюты, что позволяло, в краткосрочной перспективе, потреблять США намного больше того, что производила страна. А страны, чьи денежные средства, не имеют статуса свободно конвертируемой валюты, недополучают значительную выгоду. Итогом стало нынешнее тупиковое положение. И вряд ли Китай захочет пройти по аналогичному пути. Также вряд ли страны БРИКС, а особенно Индия и Россия захотят такого однозначного финансового доминирования Китая, что нарушит сложившиеся в настоящее время взаимовыгодные и равноправные условия сотрудничества. То есть мы видим, что вариант взаимных внешнеторговых расчетов, когда американские доллары напрямую заменяются китайскими юанями, неприемлем со всех точек зрения.

При другом предлагаемом варианте, аналогом совместной валюты являются SDR (Special Drawing Rights – специальные права заимствования) искусственная расчетная единица, эмитируемая Международным валютным фондом и выступающая в роли платежного и резервного средства. Ее курс определяется ежедневно на основе средневзвешенного курса в долларах США корзины из 5 валют (доллар США, евро, юань, фунт стерлингов, иена). Национальная валюта – это единство национальных денежных средств, используемых во внешнеэкономических расчетах и того, что на них можно импортировать из данной страны, т.е. она должна иметь определенный экспортный потенциал. Если из страны нечего импортировать, то ее деньги будут не интересны участникам международных рыночных отношений, следовательно, они не будут в них применяться и иметь статус валютных средств. SDR или иные искусственно созданные валюты в виде токенов, стейблкоинов и т.п. не являются представителями какого-либо экспортного потенциала и принципиально не могут выступать в качестве валюты. Если же эмитентом выступит некая международная финансовая организация, например, созданный странами БРИКС, Банк развития или что-нибудь в этом роде, то получится, что она не только имеет наднациональный характер, но имеет часть государственного суверенитета. Совершенно, что этот формат может быть реализован на практике.

Наиболее сбалансированным выходом нам представляется следующий.

1. Во главу ставится принцип равноправия стран и, следовательно, равного статуса их денежных средств во внешнеторговых отношениях.

2. Новое международное валютно-денежное соглашение признает денежные средства всех стран, которые участвуют во внешних рыночных отношениях признаются валютными средствами.

3. Оплата экспортных товаров в стране осуществляется ответственными денежно-валютными средствами, а импорт страна оплачивает валютно-денежными средствами страны партнера.

4. В каждой стране, в том или ином виде (самостоятельном, интегрированном с центральным или государственным банком, министерством финансов или каким-либо другим государственным органом) существует специальная государственная организация, которая занимается регулированием и надзором в валютной сфере, осуществляет конвертацию валютно-денежных средств.

5. Указанные органы стран-партнеров вырабатывают межгосударственные соглашения о валютном коридоре взаимных обменных курсов на определенный срок (скорее всего на будущий календарный или финансовый год).

6. Такие коридоры устанавливаются между всеми национальными валютами всех стран-партнеров.

7. Каждая страна должна стремиться к итоговому равновесному валютному балансу с каждой другой страной.

8. Даже если во внешнеторговом балансе с отдельными странами присутствует ненулевое сальдо, необходимо поддерживать равновесный национальный валютный баланс в целом.

9. В функции указанного органа входит поддержание необходимой пропорции между денежными средствами, которые обращаются внутри страны и национальными валютными средствами, которые задействованы во внешнеторговых операциях. Оптимальным является соотношение 80% (внутри) на 20% (вне).

10. Наблюдается корреляция этого соотношения с соотношением удельного веса платежного (расчетного) баланса страны (20%) и ВВП страны (80%).

11. Превышение этих соотношений может привести к утрате суверенной позиции и политики, которая отвечает национальным интересам.

Создание новой мировой валютной системы не может пройти мимо существующего в нынешнем виде центрального банка и не вызвать его трансформацию. Пассивы Банка России формируются из эмиссионных средств и служат основой пополнения его активов. Современные денежные системы считаются, по своей сути, фидуциарными, а, следовательно, эмиссия денег происходит как результат роста доверия к институту центрального банка.

Представляется, что источником роста денежной массы и стало быть эмиссия должна быть прибыль участников экономических отношений, воплощенная в национальном ВВП. Соответственно, центральный банк должен быть реформирован в государственный орган, который будет осуществлять монетарное регулирование рынка в области денежно-валютных отношений. Таким образом, государство возвращает себе денежную функцию, ранее отчужденную у него. В сфере денежного обращения основной задачей нового госоргана должна стать реализация требования закона денежного обращения, соответствующего именно национально-рыночной денежной системе; а в сфере внешних рыночных отношений объектами его регулирования должны выступать национальный валютный баланс и обменный курс национальной валютно-денежной единицы. Этот путь должен стать выходом из тупика, в который зашло развитие государственных финансов и банковских систем «развитых» капиталистических стран.

Понятно, что центральные банки западных стран не согласятся на подобную трансформацию, т.к. на эмиссии денег они получают значительный сеньораж. Соответственно, страны БРИКС, должны создать новую международную валютно-денежную конференцию, которая разработает и примет новую мировую валютно-денежную систему, коренным образом отличающуюся от современной и обеспечивающую дальнейшее поступательное развитие экономик данных государств.

## Литература

1. Кропин Ю.А. Основы теории денег (российская школа экономической мысли). М.: Русайнс, 2023.

2. Крутиков В.К., Назиров Р.Р., Захаров Р.В. и др. Китайский юань как бенефициар тенденции формирования нового контура мировой финансовой системы. Финансовая экономика. 2023. № 6. С. 48–52.

3. Буровский А.М. Мир двухполярный, однополярный, многополярный и бесполярный. <https://cyberleninka.ru/article/n/mir-dvuhpolyarnyy-odnopolyarnyy-mnogopolyarnyy-i-bespolyarnyy>

4. Кропин Ю.А. Актуальные вопросы создания новой мировой валютной системы. Финансы и кредит, 2024, т.30, вып.9, стр. 1944–1952.

5. Зыкина Т. Госдолг США превысил \$36 трлн. <https://www.rbc.ru/politics/24/11/2024/67428a5e9a79472abcc3bb65>

6. В мире может сформироваться новая валютная система, считает экономист. <https://ria.ru/20220904/sistema-1814300492.html>

7. Возможности формирования новой международной валютно-финансовой и торгово-экономической архитектуры Евразии.

<https://roscongress.org/materials/vozmozhnosti-formirovaniya-novoy-mezhdunarodnoy-valyutno-finansovoy-i-torgovo-ekonomicheskoy-arkhite/>

8. Маркарян В.Р., Ахметов К.В. Мировая валютная система и тенденции ее развития. <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovaya-valyutnaya-sistema-i-tendentsii-ee-razvitiya>

9. Андрианов, В. Новая мировая валютная система - предпосылки создания и механизмы реализации. <https://library.cbr.ru/catalog/lib/article/959199/>

10. Шориков С.А. Современное состояние мировой валютной системы. <https://kpsu.ru/blog/dengi/sovremennoe-sostoyanie-mirovoy-valyutnoy-sistemy/>

11. Кузнецов А.В. Восточный вектор трансформации мировой валютной системы. <https://ras.jes.su/meimo/s013122270028173-1-1>

12. Виноградова Е. Экономисты оценили шансы на появление новых валют-гегемонов. <https://www.rbc.ru/economics/20/01/2023/63c937569a79479beac34afa>

#### The new global monetary system

Fomicheva T.L.

Financial University under the Government of the RF

In the article, we consider the crisis of the existing global monetary system, its causes and options for its transformation. We show the disadvantages of the most common proposed options for its transformation. If we simply replace the global reserve currency within the framework of the BRICS from the US dollar to the Chinese yuan, this will lead to the fact that all the negative financial and economic trends that have occurred in the United States will occur in China, and the currencies of other countries will have a flawed status. If you create an artificial currency such as SDR, stablecoin, or token, it will not be able to fulfill its intended function or will have to usurp part of national state sovereignty. We propose an option based on the equality of all currencies of the partner countries, the establishment of mutually compromise currency corridors and the balance of currency balances. The necessary transformation of the central bank into a state body with the return of the monetary function to the state is also being considered.

Keywords: world monetary system, crisis of the world monetary system, transformation of the world monetary system, world reserve currency, central bank.

#### References

1. Kropin Yu.A. Fundamentals of the Theory of Money (Russian School of Economic Thought). Moscow: Rusains, 2023.
2. Krutikov V.K., Nazirov R.R., Zakharov R.V. et al. The Chinese Yuan as a Beneficiary of the Trend of Forming a New Outline of the Global Financial System. Financial Economy. 2023. No. 6. Pp. 48-52.
3. Burovsky A.M. The World is Bipolar, Unipolar, Multipolar and Non-Polar. <https://cyberleninka.ru/article/n/mir-dvuhpolyarnyy-odnopolyarnyy-mnogopolyarnyy-i-bespolyarnyy>
4. Kropin Yu.A. Current Issues of Creating a New Global Monetary System. Finance and Credit, 2024, v.30, issue 9, pp. 1944 – 1952.
5. Zykina T. US national debt exceeded \$36 trillion. <https://www.rbc.ru/politics/24/11/2024/67428a5e9a79472abcc3bb65>
6. A new currency system may form in the world, according to an economist. <https://ria.ru/20220904/sistema-1814300492.html>
7. Possibilities of forming a new international monetary, financial and trade and economic architecture of Eurasia. <https://roscongress.org/materials/vozmozhnosti-formirovaniya-novoy-mezhdunarodnoy-valyutno-finansovoy-i-torgovo-ekonomicheskoy-arkhite/>
8. Markaryan V.R., Akhmetov K.V. World monetary system and tendencies of its development. <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovaya-valyutnaya-sistema-i-tendentsii-ee-razvitiya>
9. Andrianov, V. New world monetary system - prerequisites of creation and mechanisms of implementation. <https://library.cbr.ru/catalog/lib/article/959199/>
10. Shorikov S.A. Current state of the world monetary system. <https://kpsu.ru/blog/dengi/sovremennoe-sostoyanie-mirovoy-valyutnoy-sistemy/>
11. Kuznetsov A.V. Eastern vector of transformation of the world monetary system. <https://ras.jes.su/meimo/s013122270028173-1-1>
12. Vиноградова Е. Economists assessed the chances of emergence of new hegemonic currencies. <https://www.rbc.ru/economics/20/01/2023/63c937569a79479beac34afa>

# Верификация модели выбора оптимальных параметров внутрифирменного трансфертного кредитования с критерием экономической добавленной стоимости для подразделений банковского холдинга

**Бунтова Нина Владимировна**

аспирант, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, point19@mail.ru

**Елягин Максим Александрович**

студент-бакалавр, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, maxim-elyagin@yandex.ru

Важным направлением развития банковского бизнеса в сфере инвестиций является консолидация банковского капитала на наиболее прибыльных и, однако, рискованных сферах вложения, в частности, инвестиции не только в финансовые активы, но и в капиталоемкие и долгосрочные проекты реального сектора экономики. Выбор обоснованной цены внутрифирменного трансфертного кредитования – актуальная проблема для изучения в контексте повышения эффективности планирования стратегий в инвестиционной сфере банковского холдинга. В статье авторами продолжено исследование оптимизации потоков внутрифирменных кредитов для интегрированных банковских структур и холдингов по математической модели выбора оптимальной ставки трансфертного кредитования, составленной в предыдущей работе авторов, и проведены практические расчеты оптимальной ставки.

**Ключевые слова:** банковский холдинг, структурная бизнес-единица, внутрифирменное (трансфертное) кредитование, ставка по кредиту, инвестиционные активы банка, банковская фирма, производственная функция банка, нелинейная оптимизация, задача нелинейного программирования.

## Введение

Вопросы повышения эффективности внутрифирменных механизмов планирования и управления инвестиционной сферы промышленных корпораций подробно освещены в работах И. Ансоффа [1], И. Владимировой [5], В. Ивановой [7], Б. Логоши [9], Д. Максимовой [14], М. Халикова [11,12] и др. Однако эта проблематика в приложении к интегрированным финансовым холдингам нуждается в дополнительной детализации. В частности, уточнений и дополнительной проработки предполагает проблематика выбора, обоснованной внешней и внутрифирменной банковской средами, ставки трансфертного кредитования подразделения интегрированной банковской структуры из средств головной (материнской) компании.

**Цель исследования** – демонстрация практической реализации модели оценки параметров внутрифирменного кредитования для выбора оптимальной ставки кредитования, обеспечивающей наиболее высокий показатель рентабельности собственного капитала структурного подразделения банковского холдинга.

**Теоретико-метаболическую основу** работы составили статьи и монографии российских и зарубежных ученых по вопросам:

- моделирования оптимальных ставок внутрифирменного кредитования подразделений банковских холдингов (Н. Бунтовой и М. Елягина [4]);
- повышения эффективности рыночных и внутрифирменных корпоративных стратегий (И. Ансоффа [1], И. Владимировой [5], В. Ивановой [7], Д. Максимовой [14], М. Халикова [12]);
- моделирования вход-выходных зависимостей для производственных и банковских систем (И. А. Антиколь и М. Халикова [2], Г. Клейнера [8], Б. Лагоши, Г. Дегтярева и В. Шарковича [9]);
- решения задач линейного, нелинейного программирования в непрерывной и дискретной постановках (М. Аоки [3], М. Горского [6], Н. Моисеева, Ю. Иванилова и Е. Столярова [10], М. Халикова [11], Д. Юдина, А. Горяшко, и А. Немировского [13]).

## Основные результаты и обсуждение

В настоящей работе авторы полагают продолжить исследование обозначенной проблематики в рамках полученной модели, а именно, привести практические расчеты оптимальной ставки кредитования.

Для более точного понимания нижеизложенных результатов сторонним читателям приведем краткое описание модели из предыдущей публикации авторов [4], в том числе изложим ключевые зависимости, описывающие структуру и объем инвестиционного капитала структурного подразделения банковского холдинга, относящиеся к временному интервалу  $t$  (здесь и далее индекс временного интервала подразумевается, но явно в формулах не указывается):

СК – собственный капитал структурного подразделения банковского холдинга;

TR – объем трансфертного кредитования, доступный структурному подразделению от головной компании;

ЗК – капитал структурного подразделения, заимствованный с рынка межбанковского кредитования;

ПК – полный капитал инвестиционной сферы структурного подразделения;

$\varphi = \frac{СК}{СК+TR}$  – коэффициент внутренней автономии собственных средств структурного подразделения (доля собственных средств структурного подразделения в общей сумме собственных средств и трансфертных кредитов);

$\beta = \frac{3K}{PK} = \frac{3K}{3K+(CK+TR)}$  – коэффициент финансовой зависимости инвестиционного капитала структурного подразделения от заемных источников финансирования (под заемными источниками подразумеваются кредиты, взятые структурным подразделением на межбанковском рынке).

Критерий экономической добавленной стоимости EVA является вполне традиционным и задается выражением:

$$EVA = (1 - \pi) \cdot \sum_{i=1}^I (p_i - c_i) \cdot x_i - \sum_{i=1}^I c_i x_i \cdot D(\varphi, \beta), (\max), \quad (1)$$

где  $D(\varphi, \beta) = \varphi \cdot (1 - \beta) \cdot r_e + (1 - \varphi) \cdot (1 - \beta) \cdot r_{tr} + \beta \cdot r_d$  – стоимость единицы инвестиционного капитала подразделения;

$\pi$  – показатель, представляющий налоговую ставку;

$p_i, c_i$  – соответственно, ожидаемые доходность и затраты  $i$  – го инвестиционного проекта, выраженные в денежных единицах;

$x_i$  – объем инвестиций для каждого инвестиционного проекта ( $i = \overline{1, I}$ ), выраженный как доля от полной реализации проекта (для булевой переменной используется значение “0”, если проект отклонен, и “1”, если проект принят к реализации);

$r_e$  – ставка доходности собственного капитала, отражающая, например, минимальный уровень рентабельности для покрытия стоимости капитала с учетом риска;

$r_{tr}$  – ставка трансфертного кредитования от головной компании;

$r_d$  – ставка кредитования от сторонних банковских организаций.

Для рассматриваемого интервала времени  $t$ , актуальными ограничениями на эндогенные переменные  $x_i, \varphi, \beta$  являются:

$$\varphi \cdot (1 - \beta) \cdot \sum_{i=1}^I c_i x_i \leq \overline{CK}, \quad (2)$$

где  $\overline{CK}$  – предельный объем собственного капитала инвестиционной сферы структурного подразделения;

$$(1 - \varphi) \cdot (1 - \beta) \cdot \sum_{i=1}^I c_i x_i \leq \overline{TR}, \quad (3)$$

где  $\overline{TR}$  – предельный объем трансфертного кредитования от управляющей компании, доступный структурному подразделению;

$$\beta \cdot \sum_{i=1}^I c_i x_i \leq \overline{3K}, \quad (4)$$

где  $\overline{3K}$  – предельный объем заемного капитала, доступный структурному подразделению на рынке межбанковского кредитования;

$$\varphi \in [0; 1], \beta \in [0; \overline{\beta}], \quad (5)$$

где  $\overline{\beta}$  – предельная доля заемного капитала в полном инвестиционном капитале;

$$x_i \geq 0 \text{ (для непрерывной задачи)}, \quad (6')$$

$$x_i \in \{0; 1\} \text{ (для булевой задачи)}. \quad (6'')$$

Тогда, оптимизационные задачи (1) – (6') и (1) – (6'') в силу записи критерия (1) и ограничений (2) – (6'), (2) – (6'') относятся к нелинейным задачам непрерывного и булева программирования, которые имеют хотя бы одно (тривиальное) решение.

Однонаправленность ограничений (2) – (4) предполагает три возможных варианта главенствующего ограничения. И при выборе оптимальной структуры инвестиционного капитала структурного подразделения, задаваемой переменными  $\varphi$  и  $\beta$  в соответствии с критерием (1), только один из трех вариантов ограничений будет актуален.

Для каждого варианта модель задается с учетом главенствующего ограничения:

1. *Вариант 1* – доминирует ограничение (2):

$$EVA = (1 - \pi) \cdot \sum_{i=1}^I (p_i - c_i) \cdot x_i - \sum_{i=1}^I c_i x_i \cdot D(\varphi, \beta), (\max); \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^I c_i x_i \leq \frac{\overline{CK}}{\varphi \cdot (1 - \beta)}; \quad (2')$$

$$\varphi \cdot \frac{(1 - \beta)}{\beta} \geq \frac{\overline{CK}}{\overline{3K}}; \quad (7)$$

$$\varphi \in (0; 1), \beta \in (0; \overline{\beta}); \quad (5')$$

$$x_i \geq 0 \text{ или } x_i \in \{0; 1\}, i = \overline{1, I}. \quad (6'), (6'')$$

2. *Вариант 2* – доминирует ограничение (3):

$$EVA = (1 - \pi) \cdot \sum_{i=1}^I (p_i - c_i) \cdot x_i - \sum_{i=1}^I c_i x_i \cdot D(\varphi, \beta), (\max); \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^I c_i x_i \leq \frac{\overline{TR}}{(1 - \varphi) \cdot (1 - \beta)}; \quad (3')$$

$$(1 - \varphi) \cdot \frac{(1 - \beta)}{\beta} \geq \frac{\overline{TR}}{\overline{3K}}; \quad (8)$$

$$\varphi \in (0; 1), \beta \in (0; \overline{\beta}); \quad (5')$$

$$x_i \geq 0 \text{ или } x_i \in \{0; 1\}, i = \overline{1, I}. \quad (6'), (6'')$$

3. *Вариант 3* – доминирует ограничение (4):

$$EVA = (1 - \pi) \cdot \sum_{i=1}^I (p_i - c_i) \cdot x_i - \sum_{i=1}^I c_i x_i \cdot D(\varphi, \beta), (\max); \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^I c_i x_i \leq \frac{\overline{3K}}{\beta}; \quad (4')$$

$$\varphi \cdot \frac{1 - \beta}{\beta} \leq \frac{\overline{CK}}{\overline{3K}}; \quad (9)$$

$$\frac{(1 - \varphi) \cdot (1 - \beta)}{\beta} \leq \frac{\overline{TR}}{\overline{3K}}; \quad (10)$$

$$\varphi \in (0; 1), \beta \in (0; \overline{\beta}); \quad (5')$$

$$x_i \geq 0 \text{ или } x_i \in \{0; 1\}, i = \overline{1, I}. \quad (6'), (6'')$$

Однозначное решение поставленной задачи, исключаящее противоречия, возможно лишь для одного варианта, выбор которого зависит от соотношений в парах  $\frac{\overline{CK}}{\overline{3K}}, \frac{\overline{TR}}{\overline{3K}}$  и  $\frac{\overline{CK}}{\overline{TR}}$ .

Рассмотрим далее некоторые численные примеры с целью уточнения практической значимости приведенной модели, возможности ее использования в инвестиционной деятельности крупных банковских структур, а также для выявления некоторых закономерностей, связанных с влиянием тех или иных факторов внешнего и внутреннего окружений на моделируемые параметры ставок кредитования.

Исходные данные, которые будут использованы для расчетов, представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Экзогенные переменные

Переменная	Значение
$\overline{CK}$	4.5 млрд. руб.
$\overline{TR}$	3 млрд. руб.
$\overline{3K}$	4 млрд. руб.
$\overline{\beta}$	0.4
$\pi$	0.2
$r_e$	0.15
$r_d$	0.24
$I$	5
$p_i$	{1.5; 1.9; 1.42; 1.8; 1.55} млрд. руб.
$c_i$	{1.2; 1; 1.4; 1; 1.5} млрд. руб.

Источник: составлено авторами

На основании соотношений в парах  $\frac{\overline{CK}}{\overline{3K}}, \frac{\overline{TR}}{\overline{3K}}$  и  $\frac{\overline{CK}}{\overline{TR}}$  главенствующим является ограничение (4):  $\beta \cdot \sum_{i=1}^5 c_i x_i \leq \overline{3K}$ .

После учета данных в ограничениях и критериях модели, модель выглядит следующим образом:

$$EVA = 0.8 \cdot \sum_{i=1}^5 (p_i - c_i) \cdot x_i - \sum_{i=1}^5 c_i x_i (\varphi \cdot (1 - \beta) \cdot 0.15 + (1 - \varphi) \cdot (1 - \beta) \cdot r_{tr} + \beta \cdot 0.24), (\max); \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^5 c_i x_i \leq \frac{4}{\beta}; \quad (4'')$$

$$\varphi \cdot \frac{1 - \beta}{\beta} \leq \frac{4.5}{4}; \quad (9')$$

$$\frac{(1 - \varphi) \cdot (1 - \beta)}{\beta} \leq \frac{3}{4}; \quad (10')$$

$$\varphi \in (0; 1), \beta \in (0; 0.4); \quad (5')$$

$$x_i \geq 0 \text{ или } x_i \in \{0; 1\}, i = \overline{1, 5}. \quad (6'), (6'')$$

Дополнительно ограничим ставку трансфертного кредитования снизу – минимально возможным льготным процентом от управляющей компании, а сверху – ставкой заемного финансирования:  $0.15 \leq r_{tr} \leq 0.24$ .

Оптимизационная модель решена в среде Microsoft Excel с использованием надстройки «Поиск решения». Расчеты проведены как для непрерывного, так и для булевого случаев.

Получены оптимальные значения для булева случая, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2  
Результаты для булева случая

Параметр	Значение
СК	1.252 млрд. руб.
TR	0.835 млрд. руб.
ЗК	1.113 млрд. руб.
$\varphi$	0.6
$\beta$	0.348
Критерий EVA	1.045 млрд. руб.
Объем инвестиций в проекты ( $x_i$ )	{1; 1; 0; 1; 0}
Ставка трансфертного кредитования ( $r_{tr}$ )	0.15

Источник: составлена авторами

Из представленных результатов следует, что для инвестирования отобраны три из пяти проектов (1, 2 и 4), которые обеспечивают наибольшее значение критерия EVA при заданных ограничениях. Затраты на проекты полностью покрываются суммой привлеченного капитала ( $СК + TR + ЗК = \sum_{i=1}^5 c_i \cdot x_i$ ). Каждый из параметров СК, TR и ЗК составляет около 27.8% от соответствующего ему предельного значения.

Коэффициент внутренней автономии ( $\varphi$ ) составляет 0.6, а следовательно, структурное подразделение для финансирования инвестиционных проектов использует внутренние трансферты в общем объеме 40% от источников финансирования. Такая дифференциация источников обеспечивает низкий риск и высокую рентабельность собственного капитала.

Коэффициент финансовой зависимости ( $\beta$ ), равный 0.35, также вполне приемлем для банковской сферы и соответствует нормативам центральных банков и рекомендациям Базель-II и Базель-III.

Результаты для непрерывного случая приведены в таблице 3.

Таблица 3  
Результаты для непрерывного случая

Параметр	Значение
СК	4.5 млрд. руб.
TR	3 млрд. руб.
ЗК	4 млрд. руб.
$\varphi$	0.6
$\beta$	0.348
Критерий EVA	1.685 млрд. руб.
Объем инвестиций в проекты ( $x_i$ )	{0; 11.5; 0; 0; 0}
Ставка трансфертного кредитования ( $r_{tr}$ )	0.15

Источник: составлена авторами

Из представленных результатов следует, что оптимальной стратегией инвестиционной деятельности структурного подразделения является масштабирование 2-го проекта в 11.5 раз сверх изначального плана, при этом без инвестиций в другие проекты. Именно такой подход обеспечивает достижение наибольшего значения критерия EVA.

Аналогично булеву случаю, затраты на проекты полностью покрываются суммой привлеченного капитала ( $СК + TR + ЗК = \sum_{i=1}^5 c_i \cdot x_i$ ), коэффициент внутренней автономии ( $\varphi$ ) составляет 0.6, а коэффициент финансовой зависимости ( $\beta$ ) составляет 0.35.

Однако для непрерывного случая оптимизатор счел необходимым выйти на предельные значения показателей СК, TR, ЗК, что, по

нашему мнению, связано с необходимостью дифференциации источников финансирования по ставкам и рискам: возможность получения кредита по низкой ставке, превышая требования к его предполагаемому объему (вплоть до предельного). Этот нюанс следует уточнить в новых версиях постановки задачи и моделях внутрифирменного (трансфертного) кредитования.

Также следует отметить, что и для непрерывного, и для булева случаев в соответствии с заданным критерием (1) трансфертная ставка как эндогенный параметр остается на минимально возможном уровне, обеспечивающим наименьшую доходность управляющей компании и при этом приемлемую рентабельность для структурного подразделения. Этот очевидный факт также снижает актуальность модели в части выбора компромиссной ставки трансфертного кредитования и предлагает соответствующую доработку постановки задачи.

Подведем итоги.

Авторами приведена верификация модели (1) – (6'), (6''), описывающей выбор оптимальных параметров  $x_i (i = \overline{1, T})$ ,  $\varphi$ ,  $\beta$ , на примере, приближенном к портфелю некоторого банка XXX, которая показала обоснованные результаты, в полной мере соответствующие практике формирования и управления инвестиционным капиталом банковской организации, функционирующей в современной экономике.

В дальнейшем авторы предполагают проведение более детальных расчетов модели (1) – (6'), (6'') на данных портфелей российских и зарубежных коммерческих банков, в деятельности которых управление инвестициями и крупными инфраструктурными проектами занимает значительную долю в общем объеме деятельности.

### Заключение

В данной работе была проведена практическая апробация разработанной модели оптимального распределения инвестиционного капитала структурного подразделения банковского холдинга на основе критерия экономической добавленной стоимости.

Проведенная работа подтвердила правомерность постановки задачи, а также продемонстрировала функциональность модели на тренировочных данных. Однако, для адаптивности к реальным условиям модель требует доработки с учетом выявленных особенностей ее применения.

### Литература

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. СПб: Питер, 1991. – 630 с.
2. Антиколь А.М., Халиков М.А. Нелинейные модели микроэкономики: учеб. Пособие // М.: ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2011 – 156 с.
3. Аоки М. Введение в методы оптимизации. Основы и приложения нелинейного программирования. М.: Наука, 1977 – 343 с.
4. Бунтова Н.В., Елягин М.А. Выбор оптимальных параметров внутрифирменных кредитов для подразделений банковского холдинга // Инновации и инвестиции. – 2024. № 11. С. 408 – 412.
5. Владимирова И.Г. Организационные формы интеграции компаний // Менеджмент в России и за рубежом. – 1999, №6. - С. 113-129.
6. Горский М.А. Теоретический подход и численный метод поиска квазиоптимального решения нелинейной дискретной задачи большой размерности // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2019. Т.23. №3. С. 465-482.
7. Иванова В.О. Особенности менеджмента вертикально-интегрированной компании // Российское предпринимательство. - 2011. – Том 12. - № 11. – С. 55-60.
8. Клейнер Г.Б. Производственные функции: теория, методы, применение // М.: Финансы и статистика, 1986 – 239 с.
9. Логоша Б.А., Дегтярева Г.Г., Шаркович В.Г. Методы и модели совершенствования организационных структур. – М.: Наука, 1998, - 189 с.
10. Моисеев Н.Н., Иванилов Ю.П., Столярова Е.М. Методы оптимизации. М.: Наука, 1978. 351 с.
11. Халиков М.А. Дискретная оптимизация планов повышения надежности функционирования экономических систем // Финансовая математика. Сб. ст.- М.: МГУ, 2001. С. 281-295.

12. Халиков, М. А. Оптимальная структура производственного капитала компании / М. А. Халиков, К. В. Анциборко // Вестник Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова. – 2007. – № 5. – С. 71-83.

13. Юдин Д.Б., Горяшко А.П., Немировский А.С. Математические методы оптимизации устройств и алгоритмов АСУ/ под ред. Ю.В. Асафьева, В.А. Шабалина. М.: Радио и связь, 1982. - 288 с.

14. Maximov D.A., Khalikov M.A. Prospects of institutional approach to production corporation assets assessment // Actual Problems of Economics. 2016. V.183 №9. P. 16-25.

**Verification of the model for selecting optimal parameters of intra-company transfer credit with the criterion of economic added value for divisions of a bank holding company**  
**Buntova N.V., Elyagin M.A.**

Plekhanov Russian University of Economics

An important direction of development of banking business in the sphere of investments is consolidation of banking capital in the most profitable and, however, risky areas of investment, in particular, investments not only in financial assets, but also in capital-intensive and long-term projects of the real sector of the economy. The choice of a reasonable price for intra-company transfer lending is a topical problem for study in the context of increasing the efficiency of planning strategies in the investment sphere of a banking holding. In the article, the authors continue the study of optimization of intra-company loan flows for integrated banking structures and holdings. According to the mathematical model for choosing the optimal rate of transfer lending compiled in the previous work of the authors, practical calculations of the optimal rate are carried out.

Keywords: bank holding, structural business unit, intra-company (transfer) lending, loan rate, bank investment assets, banking firm, bank production function, nonlinear optimization, nonlinear programming problem.

**References**

1. Ansoff I. New corporate strategy. SPb: Piter, 1991. – 630 p.
2. Antikol A.M., Khalikov M.A. Nonlinear models of microeconomics: textbook. Manual // M.: FGBOU HPE “PRUE named after G.V. Plekhanov”, 2011 – 156 p.
3. Aoki M. Introduction to optimization methods. Fundamentals and applications of nonlinear programming. M.: Nauka, 1977 – 343 p.
4. Buntova N.V., Elyagin M.A. Selection of optimal parameters of intra-company loans for divisions of a banking holding // Innovations and investments. – 2024. No. 11. pp. 408 – 412.
5. Vladimirova I.G. Organizational forms of company integration // Management in Russia and abroad. – 1999, No. 6, - P. 113-129.
6. Gorsky M.A. Theoretical approach and numerical method for finding a quasi-optimal solution to a nonlinear discrete problem of large dimension // Economic Journal of the Higher School of Economics. 2019. Vol. 23. No. 3. P. 465-482.
7. Ivanova V.O. Features of the management of a vertically integrated company // Russian entrepreneurship. - 2011. - Vol. 12. - No. 11. - P. 55-60.
8. Kleiner G.B. Production functions: theory, methods, application // Moscow: Finance and statistics, 1986 - 239 p.
9. Logosha B.A., Degtyareva G.G., Sharkovich V.G. Methods and models for improving organizational structures. – M.: Nauka, 1998, - 189 p.
10. Moiseev N.N., Ivanilov Yu.P., Stolyarova E.M. Optimization methods. M.: Nauka, 1978. 351 p.
11. Khalikov M.A. Discrete optimization of plans for increasing the reliability of the functioning of economic systems // Financial mathematics. Sat. Art. - M.: MSU, 2001. P. 281-295.
12. Khalikov, M. A. Optimal structure of the company’s production capital / M. A. Khalikov, K. V. Antsiborko // Bulletin of the Russian Economic Academy named after. G.V. Plekhanov. – 2007. – No. 5. – P. 71-83.
13. Yudin D.B., Goryashko A.P., Nemirovsky A.S. Mathematical methods for optimization of devices and algorithms of automated control systems / edited by Yu.V. Asafiev, V.A. Shabalin. Moscow: Radio and Communications, 1982. - 288 p.
14. Maximov D.A., Khalikov M.A. Prospects of institutional approach to production corporation assets assessment // Actual Problems of Economics. 2016. V.183 No.9. P. 16-25.

# Анализ стратегий изменения качества продукции на основе модели в виде биматричной игры

**Власов Дмитрий Анатольевич**

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математического моделирования и информационных технологий, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы, DAV495@gmail.com

В рамках данной статьи представлена методика анализа стратегий изменения качества продукции на основе биматричной игры, включающая построение множества игроков, конструирование множеств их стратегий и количественную оценку всех возможных исходов игрового взаимодействия. Особое внимание уделяется процедуре формализации и анализа экономических ситуаций в виде биматричных игр, функция выигрыша которых представляет собой две матрицы полезностей. Охарактеризованы четыре вида равновесия, характерные для биматричных игр – равновесие по Нэшу в чистых стратегиях, смешанное равновесие по Нэшу, равновесие по Парето, а также равновесие в доминирующих стратегиях. Их использование в процессе анализа стратегий позволяет расширить представления исследователя об оптимальном выборе. С методической точки зрения материал статьи может быть полезен для обновления содержания профессиональной подготовки выпускников университетов, чья профессиональная деятельность связана с количественными методами и математическим моделированием.

**Ключевые слова:** биматричная игра; теория игр; игровое моделирование; качество продукции; оптимальная стратегия; равновесие.

**Введение.** Актуальность темы исследования заключается в потребности развития инструментов моделирования и прогнозирования поведения участников рынка, в частности производителей и потребителей продукции. Целью исследования является раскрытие механизмов использования биматричных игр для анализа стратегий изменения качества производимой продукции, реализация которых связана с такими значимыми явлениями, как «Конкуренция на рынке сбыта продукции», «Изменение предпочтений потребителей» и «Внедрение инноваций и технологий». Биматричные игры к настоящему времени многими авторами рассматриваются в качестве инструмента принятия оптимальных решений в различных областях хозяйствования. Так, в публикации [11] представлены рекомендации по использованию биматричных игр для анализа стратегий продавца на маркетплейсах в условиях конкурентного взаимодействия. Автором обоснована связь задачи разработки и автоматизации сервисов поддержки принятия решений для продавцов, которые являются основными плательщиками для маркетплейсов с моделями в виде биматричных игр.

Определенный интерес в контексте проводимого исследования представляет работа [13], целью которой является изучение возможности совместного применения стейкхолдерского и игрового подходов в анализе производства. Механизмы, разработанные автором и представленные в работе, по существу, расширяют границы применения теоретико-игрового подхода к определению оптимальных стратегий производства и способствуют снижению степени неопределенности. Исследование [10] содержит анализ проблемы адаптации моделей и методов теории игр для формализации функционирования информационных систем. Мы согласны с автором, что биматричные игровые модели обладают существенным исследовательским потенциалом для прогнозирования результатов взаимодействия информационной системы с внешней средой. В работе [2] представлен анализ вариантов решений биматричных игр на основе различных критериев оптимальности. Предлагаемый автором подход реализован для выбора стратегий администратора безопасности и злоумышленника, однако может быть распространен на анализ различных финансово-экономических ситуаций. В статье [3] представлен подход к анализу биматричной игры между администратором безопасности и злоумышленником с применением нескольких критериев, учитывающих возникающие риски.

В статье [16] отмечается, что применение теоретико-игрового метода для инвестиционного анализа позволяет строить игровые модели, в которых будут выявлены оптимальные варианты принятия конкретного инвестиционного решения. В публикации [7] формирование финансовых стратегий связывается с количественной оценкой принимаемых финансовых решений в условиях неопределенности на основе теории игр, обладающей значительным исследовательским потенциалом. Мы согласны с авторами, что необходим анализ возможностей использования игровых моделей для формирования финансовой стратегии взаимодействия хозяйствующих субъектов. Статья [12] содержит рекомендации по использованию теоретико-игрового инструментария в практике принятия решений, актуальные для проводимого исследования.

Ранее в работе автора [4] представлены основные методы и модели теории игр, используемые для принятия оптимальных решений в экономике с учётом характера взаимодействия экономических агентов. В статье [5] раскрыт потенциал теории игр для анализа стратегий предоставления туристского продукта. В рамках данной статьи будут представлены результаты анализа стратегий изменения качества продукции на основе модели в виде биматричной игры, традиционно не относящейся к игровым моделям базового уровня сложности.

**Особенности формализации и анализа экономических ситуаций в виде биматричных игр.** Биматричная игра представляет собой

игру двух экономических агентов. Согласно условиям игрового взаимодействия каждый из них выбирает свою стратегию одновременно, при этом исход игры (приобретаемая игроками полезность) зависит от выбранных стратегий обоих участников игры. Анализ литературы по биматричным играм [8; 14] показывает, что формализация экономических ситуаций в виде биматричных игр чаще всего реализуется следующими способами. *Задание матрицы полезностей* является наиболее распространенным вариантом формализации, использование которого подразумевает определение элементов матрицы игры, строки которой соответствуют стратегиям первого экономического агента, а столбцы – стратегиям второго экономического агента. *Графическое представление* экономической ситуации в виде биматричной игры. Иногда экономическую ситуацию, сводимую к биматричной игре, целесообразно представить графически, построив соответствующее дерево решений. Узловые точки дерева решений интерпретируются как стратегии экономических агентов, а ветви дерева решений с расположенными на них листовыми узлами как возможные исходы игрового взаимодействия.

Формализации экономической ситуации в виде биматричной игры как правило предшествует формулировка условий игрового взаимодействия. Действительно, качество формализации существенно зависит от адекватного описания условий, правил игрового взаимодействия и допустимых стратегий игроков. В содержание первого этапа формализации вне зависимости от выбранного способа следует включать описание того, как экономические агенты взаимодействуют, какие цели преследуют, какие ресурсы доступны для достижения поставленной цели и каким образом определяется победитель и размер выигрыша (полезности).

Усложнение экономической действительности требует применения сценарного метода анализа стратегий игроков и прогнозирования развития игрового взаимодействия с обязательной количественной оценкой получаемых результатов. В некоторых случаях биматричные игры целесообразно задать посредством нескольких сценариев, в которых описываются наиболее специфические ситуации игрового взаимодействия. Однако увеличение количества возможных сценариев в попытке более тщательно исследовать экономическую ситуацию приводит к усложнению вычислительного процесса и классификации получаемых результатов. В этом случае целесообразно использовать компьютерные симуляции в цифровых инструментальных средствах, поддерживающих игровое моделирование, например *WolframAlpha*. Анализ большого числа вариантов развития игровой ситуации часто позволяет исследователю выявить скрытые закономерности, имеющие значения для выбора оптимальных стратегий.

Как известно, решение игры сводится к поиску равновесных ситуаций. В исследовании [1] отмечается, что в ряде случаев решение игры может удовлетворять всех участников игрового взаимодействия, но не являться наиболее выгодным (в таком случае наблюдается равновесная ситуация по Нэшу). Кроме того, решение игры может предоставлять возможность максимально учесть интерес всех участников игрового взаимодействия (в таком случае имеет место решение, оптимальное в смысле Парето). Мы согласны с автором, что адаптация принципов теории игр на проблемные ситуации различных областей сопровождается рядом трудностей, связанных, например, с правильной содержательной интерпретацией стратегий и количественной оценкой полезностей, получаемых игроками в результате игрового взаимодействия.

Модели экономических ситуаций в виде биматричных игр характеризуются несколькими видами равновесий. Их определение позволяет анализировать стратегии экономических агентов и прогнозировать их поведение.

В качестве первого вида равновесия отметим *равновесие по Нэшу* [15]. Оно представляет собой упорядоченную пару стратегий, обладающую следующим свойством: ни один из игроков не может улучшить свой результат, изменив свою стратегию, если стратегии других игроков остаются неизменными. Определяя равновесное состояние по Нэшу, каждый экономический агент выбирает оптимальную стратегию с учетом выбора стратегий другими экономическими агентами.

Вторым видом равновесия, часто используемым для анализа экономических ситуаций, является *смешанное равновесие по Нэшу* [9]. Его использование подразумевает, что экономические агенты спо-

собны использовать смешанные стратегии, выбирая свои чистые стратегии с определенной вероятностью. Выбор вероятностей определяет исход игры – получаемые игроками полезности. Смешанное расширенное равновесие по Нэшу возникает, когда игроки реализуют выбор своих стратегий так, что ни один из них не может увеличить свою ожидаемую полезность, изменив вероятности реализации своих чистых стратегий.

Третьим видом равновесия в биматричных играх является *равновесие по Парето* [6]. Под равновесной ситуацией по Парето принято понимать состояние, в котором невозможно улучшить положение одного игрока без ухудшения положения другого. Равновесие в смысле Парето указывает на эффективность распределения ресурсов между игроками. *Равновесие в доминирующих стратегиях* укажем в качестве четвертого вида равновесия. Так, если у одного из игроков есть стратегия, которая всегда обеспечивает большую полезность независимо от того, что делает другой игрок, эту стратегию принято называть доминирующей. Равновесие указанного вида достигается, если оба игрока придерживаются своих доминирующих стратегий. Выбор конкретного вида равновесия для исследования построенной игровой модели зависит от условий игрового взаимодействия и контекста анализа биматричных игр.

**Построение и анализ биматричной игры для определения оптимальной стратегии изменения качества продукции.** Для построения модели в виде биматричной игры, во-первых, определим множество игроков – участников игрового взаимодействия. Первым игроком будет выступать производитель продукции, предлагающий собственную продукцию на рынке сбыта. Вторым игроком – потребитель, приобретающий продукцию. Для простоты анализа в рамках исследования рассмотрим единственный вид продукции.

Будем считать, что взаимодействие производителя и потребителя продукции обладает всеми чертами игрового взаимодействия, характерными для биматричных игр. Множество стратегий производителя ограничим следующими тремя стратегиями:

$A_1$  – «Отсутствие динамики качества производимой продукции»;

$A_2$  – «Повышение качества производимой продукции»;

$A_3$  – «Снижение качества производимой продукции».

Аналогично множество возможных стратегий потребителя будет состоять из трёх элементов, отражающих различную степень реакции потребителя на динамику качества продукции на рынке сбыта:

$B_1$  – «Продукция приобретается без внимания к динамике её качества»;

$B_2$  – «Продукция приобретается, положительная динамика спроса»;

$B_3$  – «Продукция не приобретается, отрицательная динамика спроса».

Количественная оценка вариантов развития игрового взаимодействия двух игроков – производителя и потребителя приводят к следующим матрицам игры:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -0,5 & 0,5 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -0,5 \end{pmatrix}.$$

В рамках данной статьи подробно опишем четыре варианта развития игрового взаимодействия производителя и потребителя продукции.

*Вариант 1.* Упорядоченная пара стратегий  $(A_1; B_1)$ . Производителем принято решение о неизменном качестве производимой продукции, а покупатель, доверяя производителю, приобретает продукцию. Соответствующие выигрыши производителя и потребителя, равные 0, выберем в качестве начальных значений полезности для формализации взаимодействия в виде игровой модели.

*Вариант 2.* Упорядоченная пара стратегий  $(A_3; B_1)$ . Производитель выбрал стратегию снизить качество производимой продукции, а покупатель по-прежнему приобретает её без внимания к динамике качества. Полезность, получаемая производителем, составляет 1 у. е. по причине получения им дополнительной прибыли. Однако полезность потребителя равна  $-1$  у. е., так как он приобрёл продукцию более низкого качества.

*Вариант 3.* Упорядоченная пара стратегий  $(A_3; B_2)$ . Производитель выбрал стратегию снизить качество производимой продукции, а покупатель по-прежнему приобретает продукцию, при этом наблюдается положительная динамика спроса. Полезность, получаемая производителем, составляет 2 у. е. по причине получения им дополнительной прибыли в условиях увеличения спроса. Однако полезность потребителя равна  $-1$  у. е. по причине приобретения им продукции более низкого качества.

*Вариант 4.* Упорядоченная пара стратегий  $(A_3; B_3)$ . Производитель выбрал стратегию снизить качество производимой продукции, а потребитель отвечает отказом от предлагаемой для реализации продукции – наблюдается отрицательная динамика спроса. Полезность, получаемая производителем, будет равна 0 (снижение качества производимой продукции приводит к росту получаемой прибыли, однако падение спроса и частичный возврат приобретенной продукции возвращает полезность к начальному уровню). Полезность потребителя составит в таком случае  $-0,5$ , т. к. во-первых, частью потребителей приобретен некачественный товар, во-вторых, часть потребителей испытала трудности с использованием приобретенного товара и вернула его производителю, в-третьих, часть потребителей могла потребовать компенсацию и была вынуждена искать продукцию от альтернативного производителя.

Таким образом, игровое взаимодействие производителя и потребителя продукции формализовано в виде биматричной игры. Для выбора оптимальных стратегий в каждом столбце платёжной матрицы, соответствующей первому игроку – производителю продукции, найдем максимальный элемент. Их положение соответствует приемлемым стратегиям производителя  $\Omega_A$ , определяющего стратегию динамики качества производимой продукции. Далее в каждой строке матрицы, соответствующей второму игроку – потребителю, выберем наибольший элемент. Их положение будет определять приемлемые ситуации потребителя  $\Omega_B$ , по-разному реагирующего на динамику качества продукции на рынке.

Получаем, что позиции максимумов в столбцах матрицы  $A$  имеют вид

$$\Omega_A = \{(A_3, B_1), (A_3, B_2), (A_1, B_3), (A_3, B_3)\}.$$

Позиции максимумов в строках матрицы  $B$  имеют вид

$$\Omega_B = \{(A, B_1), (A, B_2), (A, B_3), (A_2, B_1), (A_2, B_2), (A_2, B_3), (A_3, B_3)\}.$$

Пересечение найденных двух множеств стратегий  $\Omega_A$  и  $\Omega_B$  содержит два равновесных состояния по Нэшу. Имеем

$$\Omega = \Omega_A \cap \Omega_B = \{(A_1, B_3), (A_3, B_3)\},$$

где  $\Omega$  – множество равновесных состояний построенной биматричной игры.

Таким образом, в процессе анализа построенной биматричной игры найдены две равновесные ситуации по Нэшу  $(A_1, B_3)$  и  $(A_3, B_3)$ . Отметим, что указанные ситуации оказались оптимальными по Парето для обоих игроков.

**Выводы. Обсуждение результатов.** Исследовательский потенциал биматричных игр в задачах экономики позволяет глубже понять механизмы стратегического взаимодействия экономических агентов, выявить новые закономерности, значимые для выбора оптимальных стратегий.

Изменение качества производимой продукции в контексте построенной биматричной игры в процессе исследования рассмотрено в виде стратегического взаимодействия двух экономических агентов (производителей продукции), которые принимают решения о качестве производимых товаров. Важно отметить, что стратегии динамики качества оказывают влияние на получаемую прибыль, рыночные позиции производителей и перспективы их бизнеса. Хотя в представленной в данной статье игровой модели множество стратегий каждого производителя ограничено тремя элементами, расширение множества стратегий не приведет к изменению типа игровой модели, а усложнит вычислительную реализацию её анализа. Для построения игровой модели были определены следующие три принципиально возможные стратегии производителя: стратегия сохранения имеющегося уровня качества производимой продукции, стратегия повышения качества производимой продукции – производителем принято решение инвестировать в улучшение качества своего товара, что может сопровождаться повышением отпускных цен и увеличением лояльности потребителей, а также стратегия снижения качества производимой продукции – производителем выбрана стратегия реализации низкого стандарта качества для сокращения затрат и увеличения краткосрочной прибыли от производства продукции.

Выбор производителем стратегии повышения качества может интерпретироваться как способ сигнализировать о своей надежности и долгосрочных намерениях на рынке сбыта производимой продукции. Выбор указанной стратегии одним производителем может заставить другого производителя также повысить качество, чтобы не потерять рынок сбыта продукции – в этом проявляется стратегическое взаимодействие, являющееся основным предметом исследования теории игр. Возникающая конкуренция по качеству может привести к одновременному стремлению обоих участников игрового взаимодействия к улучшению производимой продукции. Выбор стратегии повышения качества производимой продукции также может позволить устанавливать более высокие отпускные цены, однако это зависит от эластичности спроса. Отметим, что если потребители продукции чувствительны к цене, то производитель с высоким качеством может столкнуться с проблемами, если его цена слишком высока. Рост качества может привести к долгосрочным отношениям с клиентами, что обеспечивает стабильный доход, даже если первоначальная прибыль ниже.

Остановимся на интерпретации равновесия Нэша, найденное в рамках исследования построенной игровой модели. В зависимости от стратегий производителей, в биматричной игре в зависимости от заданных параметров может существовать равновесие, где оба участника игрового взаимодействия выбирают стратегию повышения или стратегию снижения качества производимой продукции. Если оба производителя выбирают стратегию повышения качества, они могут установить цены, которые обеспечивают им устойчивую прибыль. Кроме того, игроки могут использовать смешанное расширение биматричной игры, в рамках которого они случайным образом выбирают уровень качества в соответствии с выбранными вероятностями.

Определенный интерес представляет изучение влияния выбора стратегии динамики качества производимой продукции на рынок сбыта. Динамика качества производимой продукции может привести к изменению рыночной структуры. Например, если один производитель последовательно предлагает более высокое качество, это может вытеснить конкурентов, предлагающих менее качественную продукцию. Отметим, что качество продукции напрямую связано с репутацией бренда. Реализация стратегии повышения качества продукции может повысить ценность бренда, тогда как низкое качество может привести к негативным последствиям и потере рынка сбыта.

Среди перспектив исследования укажем расширение использования биматричных игр для задач ценообразования, стратегического планирования и оптимального распределения ресурсов. Также актуальной задачей остается задача совершенствования методики использования цифровых инструментальных средств для поддержки игрового моделирования и имитации различных вариантов игрового взаимодействия экономических агентов.

#### Литература

1. Богатов, Е. М. Исследование задачи о справедливом распределении квот на вылов рыбы методами теории игр / Е. М. Богатов, Н. Е.

Богатова // Современная математика. Фундаментальные направления. – 2023. – Т. 69, № 2. – С. 224-236.

2. Вахний, Т. В. Решение биматричной игры с применением различных критериев для выбора стратегий администратора безопасности и злоумышленника / Т. В. Вахний, С. В. Вахний // Математические структуры и моделирование. – 2023. – № 3(67). – С. 111-120.

3. Вахний, Т. В. Теоретико-игровой подход к оптимизации компьютерной безопасности с применением учитывающих риски критериев / Т. В. Вахний // Омские научные чтения: материалы VI Всероссийской научной конференции, Омск, 01–28 февраля 2024 года. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2024. – С. 21-26.

4. Власов, Д. А. Введение в теорию игр / Д. А. Власов. – М.: Издательский Дом «Инфра-М», 2023. – 222 с.

5. Власов, Д. А. Игровое моделирование стратегий предоставления туристского продукта в различных информационных условиях / Д. А. Власов // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2022. – Т. 19, № 4(124). – С. 32-42.В

6. Жуковский, В. И. Дифференциальная игра N лиц, в которой существует паретовское равновесие угроз и контругроз, но отсутствует равновесие по Нэшу / В. И. Жуковский, Ю. С. Мухина, В. Э. Романова // Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. – 2021. – Т. 57. – С. 104-127.

7. Зайцев, А. А. Использование теоретико-игрового подхода для формирования финансовой стратегии взаимодействия предприятий / А. А. Зайцев, Е. А. Михель, Н. Д. Дмитриев // Бизнес. Образование. Право. – 2020. – № 3(52). – С. 81-87.

8. Закиров, А. А. Теория игр. Ч. 2. Биматричные игры. Арбитражная схема: учебное пособие / А. А. Закиров, Т. Л. Майзенберг, Н. В. Семенова. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2016. – 39 с.

9. Иванов, С. В. Поиск равновесий по Нэшу в биматричных играх с вероятностными и квантильными функциями выигрышей / С. В. Иванов, С. Д. Мерзликина // Автоматика и телемеханика. – 2021. – № 12. – С. 105-124.

10. Коноховский, П. В. Теоретико-игровые подходы в анализе стратегий защиты корпоративных информационных систем / П. В. Коноховский, А. А. Шабалин // International Journal of Open Information Technologies. – 2023. – Т. 11, № 12. – С. 4-15.

11. Матвеев, М. Г. Технология поддержки принятия решений продавца на маркетплейс в условиях конкуренции / М. Г. Матвеев, Н. А. Алейникова, М. Д. Титова // Бизнес-информатика. – 2023. – Т. 17, № 2. – С. 41-54.

12. Михель, Е. А. Теоретико-игровой инструментарий взаимодействия предприятий в системе стратегического планирования / Е. А. Михель, А. А. Зайцев, Н. Д. Дмитриев // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 2-2. – С. 218-231.

13. Сазанова, Л. А. Совместное использование стейкхолдерского и игрового подходов для анализа стратегии развития предприятия / Л. А. Сазанова // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2021. – № 5(90). – С. 58-68.

14. Сигал, А. В. Теория игр и ее экономические приложения : учебное пособие / А. В. Сигал. – М.: ИНФРА-М, 2024. – 418 с.

15. Скаржинская, Е. М. О возможности последовательного приближения к равновесию в коалиционной игре при повторении коллективных действий / Е. М. Скаржинская, В. Цуриков // Экономика и математические методы. – 2020. – Т. 56, № 4. – С. 103-115.

16. Теоретико-игровой метод рационализации инвестиционной политики экономических субъектов / Д. Г. Родионов, А. А. Зайцев, Н. Д. Дмитриев, Н. Г. Викторова // Бизнес. Образование. Право. – 2023. – № 2(63). – С. 109-117.

#### Analysis of strategies for changing product quality based on a bimatrix game model Vlasov D.A.

P. Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

This article presents a methodology for analyzing strategies for changing product quality based on a bimatrix game, including building a set of players, constructing sets of their strategies, and quantifying all possible outcomes of game interaction. Special attention is paid to the procedure of formalization and analysis of economic situations in the form of bimatrix games, the winning function of which is two utility matrices. Four types of equilibria characteristic of bimatrix games are characterized: Nash equilibrium in pure strategies, mixed Nash equilibrium, Pareto equilibrium, and equilibrium in dominant strategies. Their use in the process of strategy analysis makes it possible to expand the researcher's understanding of the optimal choice. From a methodological point of view, the article's material can be useful for updating the content of professional training for university graduates whose professional activities are related to quantitative methods and mathematical modeling.

Keywords: bimatrix game; game theory; game modeling; product quality; optimal strategy; equilibrium.

#### References

1. Bogatov E. M., Bogatova N. E. Study of the problem of fair distribution of fishing quotas using game theory methods // Modern Mathematics. Fundamental Directions. 2023. Vol. 69, No. 2. Pp. 224-236.
2. Vakhniy, T. V. Solution of a bimatrix game using various criteria for choosing strategies of a security administrator and an attacker / T. V. Vakhniy, S. V. Vakhniy // Mathematical structures and modeling. - 2023. - No. 3 (67). - Pp. 111-120.
3. Vakhni, T. V. Game-theoretic approach to optimization of computer security using risk-sensitive criteria / T. V. Vakhni // Omsk scientific readings: proceedings of the VI All-Russian scientific conference, Omsk, February 1-28, 2024. Omsk: Omsk State University named after F. M. Dostoevsky, 2024. Pp. 21-26.
4. Vlasov, D. A. Introduction to game theory / D. A. Vlasov. Moscow: Infra-M Publishing House, 2023. 222 p.
5. Vlasov, D. A. Game modeling of strategies for providing a tourism product in various information conditions / D. A. Vlasov // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2022. Vol. 19, No. 4 (124). Pp. In
6. Zhukovsky, V. I. Differential game of N persons in which there is a Pareto equilibrium of threats and counterthreats, but there is no Nash equilibrium / V. I. Zhukovsky, Yu. S. Mukhina, V. E. Romanova // Proceedings of the Institute of Mathematics and Computer Science of the Udmurt State University. - 2021. - Vol. 57. - Pp. 104-127.
7. Zaitsev, A. A. Using the game-theoretic approach to form a financial strategy for interaction between enterprises / A. A. Zaitsev, E. A. Mikhel, N. D. Dmitriev // Business. Education. Law. - 2020. - No. 3 (52). - Pp. 81-87.
8. Zakirov, A. A. Game theory. Part 2. Bimatrix games. Arbitration scheme: textbook / A. A. Zakirov, T. L. Maisenberg, N. V. Semenova. Moscow: MISiS Publishing House, 2016. - 39 p.
9. Ivanov, S. V. Search for Nash equilibria in bimatrix games with probability and quantile payoff functions / S. V. Ivanov, S. D. Merzlikina // Automation and Telemechanics. - 2021. - No. 12. - P. 105-124.
10. Konyukhovskiy, P. V. Game-theoretic approaches to the analysis of corporate information systems protection strategies / P. V. Konyukhovskiy, A. A. Shabalin // International Journal of Open Information Technologies. - 2023. - Vol. 11, No. 12. - P. 4-15.
11. Matveev M. G., Aleinikova N. A., Titova M. D. Technology of support of decision-making by the seller on the trading platform in the conditions of competition / M. G. Matveev, Aleinikova N. A., Titova M. D. // Business informatics. - 2023. - Vol. 17, No. 2. - P. 41-54.
12. Mikhel, E. A. Game-theoretical tools of interaction of enterprises in the system of strategic planning / E. A. Mikhel, A. A. Zaitsev, N. D. Dmitriev // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2022. - No. 2-2. - P. 218-231.
13. Sazanova, L. A. Joint use of stakeholder and game approaches for analyzing enterprise development strategy / L. A. Sazanova // Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. - 2021. - No. 5 (90). - P. 58-68.
14. Segal, A. V. Game theory and its economic applications: a textbook / A. V. Segal. Moscow: INFRA-M, 2024. 418 p.
15. Skarzhinskaya, E. M. On the possibility of a sequential approach to equilibrium in a coalition game with repetition of collective actions / E. M. Skarzhinskaya, V. Tsurikov // Economics and mathematical methods. 2020. Vol. 56, No. 4. P. 103-115.
16. Game-theoretic method for substantiating the investment policy of economic entities / D. G. Rodionov, A. A. Zaitsev, N. D. Dmitriev, N. G. Viktorova // Business. Education. Law. - 2023. - No. 2 (63). - P. 109-117.

# Разработка модели обучающей микросети в среде интернет

**Данелян Тэя Яновна**

к. э. н., доцент кафедры прикладной информатики и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, Danelyan.TY@rea.ru

**Козлова Оксана Александровна**

старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, Kozlova.OA@rea.ru

Успешное и эффективное использование интернет сетей с 60-х годов в различных сферах человеческой деятельности давно известно и не оспаривается, например в таком виде деятельности как образование. В сетях интернет учатся либо по онлайн-модели (среднее и высшее образование) и заочники-экстерны. Но вопрос в том, как создать внутри интернет объектно-ориентированную сетевую систему, то есть локальную систему, ориентированную на конкретные компетенции и специальности, с использованием необходимых информационных баз и поисковых систем по разным направлениям науки в среде образования.

В статье представлена концептуальная модель сетевого обучения, построенного на предлагаемой авторами микросети, проект которой представлен в виде схем (дерева разговоров, схемы данных, описание диалога «Преподаватель-Студент»), схемы данного проекта реализации сетевого обучения рекомендуются для разработки и использования конструктивных средств, а именно программного аппарата. В статье представлено применение объектно-ориентированной микросети на примере курса Психологические информационные системы (информационные технологии в психологии).

**Ключевые слова:** схема данных, схема работы системы, технологический процесс, блок-схема, модель.

**Основная часть.** Для того чтобы разработать проект, а далее по нему сделать реализацию объектно-ориентированной микросети на курсы образовательной области, необходимо иметь виртуальную библиотеку (например, использовать различные сайты в интернете для поиска материалов по нужной дисциплине). Но лучше всего иметь частную библиотеку. Частную библиотеку можно сделать следующими способами:

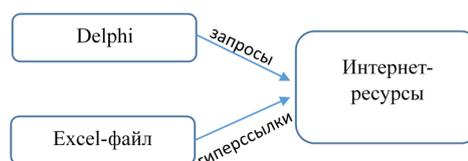
1. Сделать поисковую систему в приложении Excel со ссылками на интернет-ресурсы.

2. С помощью средств интернета, т.е. сетевое обучение (например, создание электронного университета на основе технологий Web-дизайна).

3. Использование средств объектно-ориентированного проектирования и программирования, Интернет-ресурсов и приложения Excel.

В статье частная библиотека спроектирована по третьему способу, то есть основная оболочка библиотеки создана с помощью средства программирования Borland Delphi 7.0 Delphi и напрямую связана с интернет-ресурсами через запросы. Также библиотека связана с Excel-файлом, а он в свою очередь с интернет-ресурсами связан через гиперссылки.

На рисунке 1 представлена общая схема работы всех составляющих компонентов микросети



*Рисунок 1 - Общая схема работы всех составляющих компонентов микросети*

Исходя из рисунка видно, что используется две среды база данных на Delphi и Program Table Generation (PRT), то есть Excel. Средства Excel используются для создания:

Объектно-ориентированной базы данных по компетенциям и специальностям

Организации программ на Visual Basic по функциональному и структурному моделированию работы систем

По созданию органайзера с ссылками на поиск в интернете, необходимых сайтов по компетенции и специальностям и данные необходимы для расширения этих знаний и компетенций.

Технологические процессы обработки данных для преподавателей не отличаются от процессов обработки данных для студентов за исключением того, что в функции преподавателя входит еще добавление или удаление файлов с интернет-ресурса. Студенты имеют лишь доступ к скачиванию. Преподаватель (или администратор) может администрировать весь программный комплекс, начиная от работы в приложении инструментального средства и заканчивая работой в Excel, где реализована защита ячеек от изменения. Для снятия защиты требуется пароль, который может знать только преподаватель (администратор). Пароль от интернет-ресурса находится также у преподавателя (администратора).

На рисунке 2 представлена общая структура системы обучающей микросети с использованием Excel и Delphi

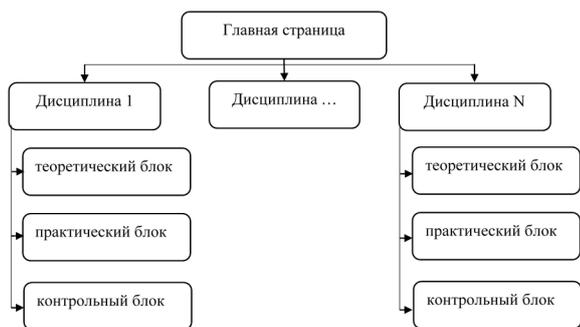


Рисунок 2 - Общая структура системы обучающей микросети

На рисунке 3 представлено дерево функций системы обучающей микросети с использованием Excel и Delphi



Рисунок 3 - Основное дерево функций системы обучающей микросети

На рисунках 4 и 5 представлены сценарии диалога обучающей системы (система-студент и система –преподаватель) в рамках обучающей микросети с использованием Excel и Delphi



Рисунок 4 - Основное дерево функций системы обучающей микросети «Система-студент»

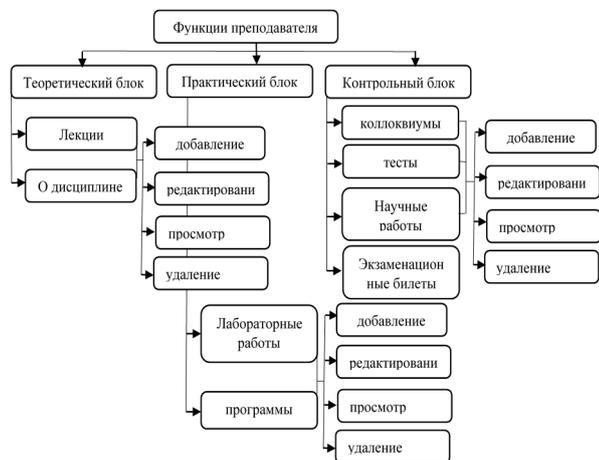


Рисунок 5 - Основное дерево функций системы обучающей микросети «Система-преподаватель»

На рисунке 6 представлена схема диалога, или технологический процесс обработки данных для студентов.

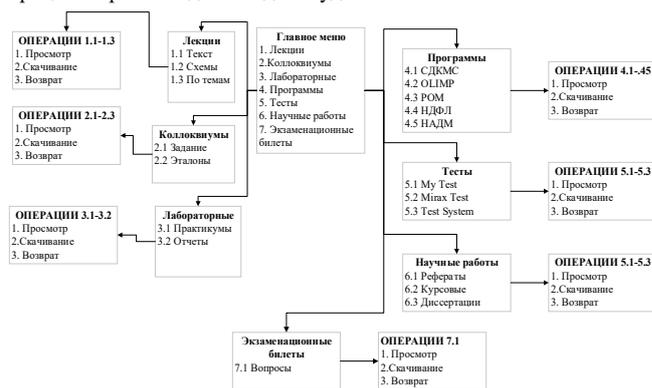


Рисунок 6 - Сценарий диалога «система-студент» в рамках обучающей микросети

На рисунке 7 представлен технологический процесс или схема диалога, обработки данных для студентов.

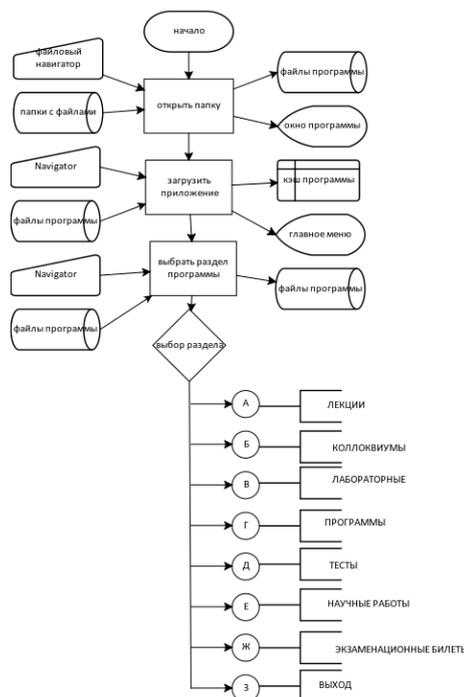


Рисунок 7 - Сценарий диалога «Система-студент» в рамках обучающей микросети

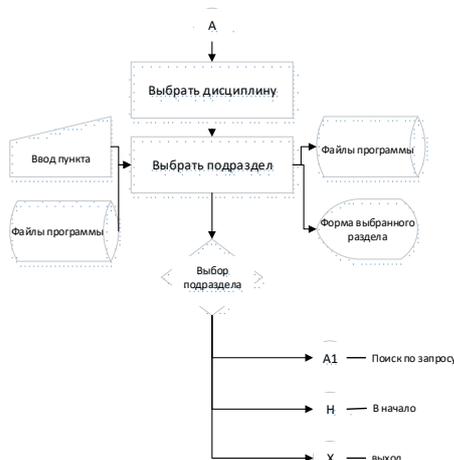


Рисунок 8 - Технологический процесс обработки данных на первом уровне для студентов

На рисунках 8 и 9 представлены схемы данных или технологический процесс обработки данных для студентов.

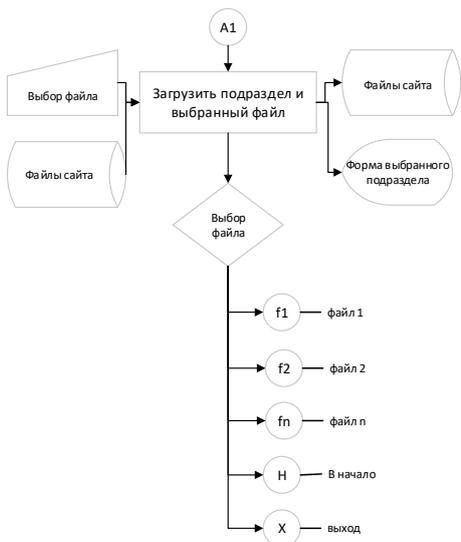


Рисунок 9 - Технологический процесс обработки данных на втором уровне для студентов

Связь преподавателя-студент обеспечивается следующим образом: студенты имеют лишь доступ к скачиванию необходимой информации и получению ответов. Преподаватель (или администратор) может администрировать весь программный комплекс, начиная от работы в Excel либо через запросы. После ввода запроса и нажатия соответствующей кнопки: осуществляется переход на интернет ресурс для скачивания материала.

При запуске программы появляется стартовое окно и отображается форма с двумя вариантами работы с программой: посредством перехода в Excel либо через запросы. После ввода запроса и нажатия соответствующей кнопки: осуществляется переход на интернет ресурс для скачивания материала.

Применение проекта микросети система-студент с использованием Excel и Delphi показана далее на объектных проектах при преподавании курса «Информационные технологии в психологии» (или Правовые информационные системы).

На рисунке 10 представлена структура гипотетической книги или органайзера для студентов с указанием где на каких сайтах находится информация, связанная с курсом.

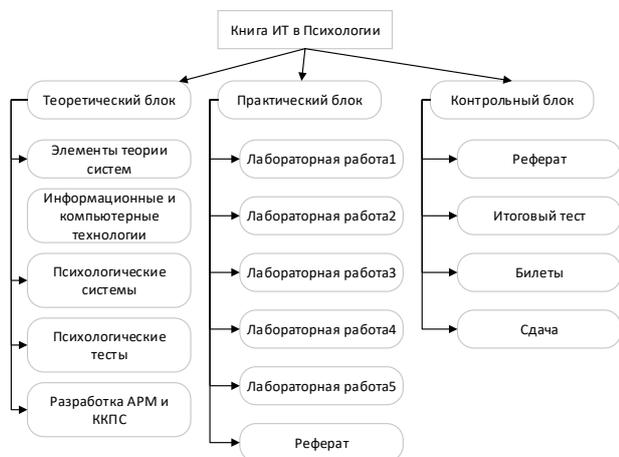


Рисунок 10 - Структура гипотетической книги

На рисунке 11 представлена функциональная схема взаимосвязи или дерево разговоров клиент информационно-поисковая система, построенная на базе Excel.

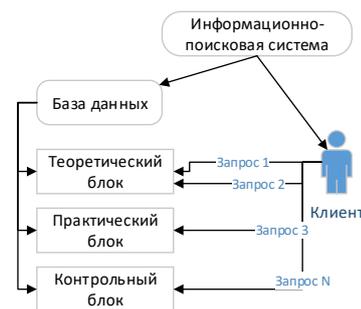


Рисунок 11 - Функциональная схема взаимосвязи «Клиент -ИПС»

### Заключение.

Представленный в статье проект микросетей, используемых в образовательных сферах, по мнению авторов является перспективным в смысле создания типовых объектных проектов и своих микросетей ориентированных на объектно-ориентированные курсы и связанные с конкретными компетенциями и специализациями.

### Литература

1. Дanelyan T.Я., Kozlova O.A. Представление проекта автоматизированного рабочего места сотрудника отдела кадров в высшем учебном заведении // Экономика строительства. – 2023. – № 1. –15-32 с.
2. Дanelyan T.Я., Kozlova O.A. Проект по созданию автоматизированной информационной системы для обработки управленческой информации отдела делопроизводства в вузе/ Т.Я. Дanelyan, O.A. Kozlova // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 1. –80-86 с.
3. Дanelyan T.Я., Spiryanov O.A. Учебно-методический комплекс «Общая теория информации для IT-специалистов». – 2021. – 128 с.
4. Дanelyan T. Я. Общая теория систем: Монография .-М.:МЭСИ, 2015.-304 с.
5. Дanelyan T. Я. Экономические информационные системы (ЭИС) предприятий и организаций: Монография .-М.:Юнити-Дана: Закон и право, 2015.-284 с.
6. Дanelyan T.Я. Организация функционирования экономических информационных систем в маркетинге.- Москва: РУСАЙНС, 2019. - 240 с.

### Development of a model of a training micronet in the Internet environment

Danelyan T.Ya., Kozlova O.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The article presents a conceptual model of network learning based on the microgrid proposed by the authors, the project of which is presented in the form of diagrams (conversation tree, data diagrams, description of the Teacher-Student dialogue), the schemes of this network learning project are recommended for the development and use of constructive tools, namely software. The article presents the application of an object-oriented microgrid using the example of the course Psychological Information Systems (information technologies in Psychology).

Keywords: data schema, system operation diagram, technological process, flowchart, model.

### References

1. Danelyan T.Ya., Kozlova O.A. Presentation of the project of an automated workplace of an employee of the personnel department in a higher educational institution // Economics of construction. – 2023. – № 1. –15-32 с.
2. Danelyan T.Ya., Kozlova O.A. A project to create an automated information system for processing managerial information of the office management department at a university/ T.Ya. Danelyan, O.A. Kozlova // Innovations and investments. – 2023. – № 1. –80-86 с.
3. Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A. Educational and methodical complex "General theory of information for IT specialists". - 2021. – 128 p.
4. Danelian T. Ya. General theory of systems: Monograph .-M.:MESI, 2015.-304 p.
5. Danelian T. Ya. Economic information systems (EIS) of enterprises and organizations: A monograph. Moscow:Uniti-Dana: Zakon i pravo, 2015. 284 p.
6. Danelian T.Ya. Organization of the functioning of economic information systems in marketing. Moscow: RUSAINS, 2019. 240 p.

# Применение Венгерского метода решения задачи о назначениях в экономике

**Ермаченко Юлия Германовна**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики (Санкт-Петербургского государственного экономического университета, [yermachenkou@inbox.ru](mailto:yermachenkou@inbox.ru))

Венгерский метод решения задачи о назначениях является мощным инструментом оптимизации распределения ресурсов в различных экономических контекстах. В статье проводится всесторонний анализ применения данного метода для повышения эффективности управленческих решений. Цель исследования - выявить ключевые области применения венгерского алгоритма и оценить его потенциал для решения актуальных экономических задач. В работе использованы методы систематического обзора литературы, компаративного анализа, математического моделирования и эмпирической верификации. Результаты демонстрируют высокую эффективность венгерского метода в таких сферах, как логистика (снижение транспортных издержек на 12-18%), управление персоналом (повышение производительности на 8-14%), планирование производства (оптимизация загрузки оборудования до 94-98%). Применение метода позволяет достичь значимого экономического эффекта и поддерживать конкурентоспособность в условиях динамичной среды. В дискуссионной части обсуждаются перспективы интеграции венгерского алгоритма с современными технологиями анализа данных и поддержки принятия решений. Сделан вывод о необходимости дальнейшего междисциплинарного изучения и адаптации метода к специфике различных индустрий.

**Ключевые слова:** задача о назначениях, венгерский метод, оптимизация, распределение ресурсов, экономико-математическое моделирование, анализ эффективности.

## Введение

Эффективное распределение ограниченных ресурсов является фундаментальной проблемой экономической науки и практики. Особую актуальность этот вопрос приобретает в условиях растущей конкуренции и ускорения экономических процессов, требующих быстрого и обоснованного принятия решений [2]. Одним из классических инструментов оптимизации в данной области выступает венгерский метод решения задачи о назначениях, предложенный Х. Куном [1]. Несмотря на солидную историю, потенциал этого метода для приложений в современной экономике раскрыт далеко не полностью, о чем свидетельствует непрекращающийся поток исследований [3,5,7]. Анализ релевантной литературы показывает многообразие трактовок самого понятия "задача о назначениях" в экономическом контексте [3,4]. В узком смысле речь идет об оптимальном распределении работников по рабочим местам с учетом их квалификации и предпочтений [1]. Более широкий взгляд включает любые ситуации распределения  $n$  ресурсов по  $n$  получателям на основе матрицы эффективности [6]. При этом наблюдаются различия в терминологии: в оптимизационных моделях фигурируют "агенты" и "задания" [5], в логистике - "поставщики" и "потребители" [8], в управлении проектами - "работы" и "исполнители" [9]. Строгая математическая постановка предполагает взвешенный двудольный граф с равным числом вершин в долях [2]. Критический анализ состояния исследований выявляет ряд нерешенных вопросов. Во-первых, существует потребность в систематизации успешных практик применения венгерского метода в разных отраслях экономики [7]. Во-вторых, многие работы фокусируются на частных постановках, тогда как для развития экономической науки важно выявление общих принципов и закономерностей [4]. В-третьих, недостаточно изучены возможности интеграции классических оптимизационных методов с современными подходами анализа данных и искусственного интеллекта [10]. Наконец, практически отсутствуют междисциплинарные исследования экономических, социальных и поведенческих эффектов оптимизации [6]. Настоящая статья призвана восполнить указанные пробелы и способствовать формированию целостного представления о потенциале венгерского метода в экономике. Ее уникальность состоит в обобщении опыта применения метода в различных прикладных контекстах, выявлении точек роста и формировании перспективной исследовательской программы на стыке экономики, математики и компьютерных наук. Работа опирается на достижения современной теории и методологии экономико-математического моделирования [2,4,10] и дополняет их новым эмпирическим материалом и нетривиальными обобщениями.

## Методы

Для реализации цели исследования использовалась комплексная методология, обеспечивающая сочетание теоретической строгости и практической релевантности результатов. На начальном этапе применялись методы систематического обзора литературы [11] и контент-анализа [12] для выявления ключевых направлений и результатов исследований по теме. Проанализировано 112 профильных публикаций в базах Scopus, Web of Science и eLIBRARY за 2017-2022 гг. Для оценки эффективности венгерского метода в различных прикладных контекстах проведена серия эмпирических кейс-стади на материале 8 компаний из 4 отраслей экономики (ритейл, логистика, промышленное производство, разработка программного обеспечения). Использованы методы включенного наблюдения, анализа документов и экспертных интервью ( $n=32$ ). Собранные данные подверглись процедурам кодирования, категоризации и сравнительного анализа в программе NVivo 12 Plus. Для выявления экономического эффекта на основе количественных данных применялись методы параметрического и непараметрического статистического анализа (дисперсионный анализ, критерии Краскела-Уоллиса и Манна-Уитни). В качестве зависимых перемен-

ных выступали показатели издержек, производительности труда, времени выполнения заказов, уровня удовлетворенности клиентов (суммарная выборка - 2644 наблюдения). Расчеты выполнены в IBM SPSS Statistics 23. Для изучения потенциала интеграции венгерского метода с современными технологиями проведен ряд вычислительных экспериментов на языке Python. Использовались алгоритмы машинного обучения (случайный лес, нейронные сети) для динамической оптимизации матрицы эффективности. Проведено сравнение результатов со стандартной реализацией метода на 10 наборах данных. Оценка точности выполнена методом k-кратной кросс-валидации. Таким образом, разработанный методологический аппарат позволил обеспечить комплексное рассмотрение проблемы с привлечением разнообразного эмпирического материала, современных методов анализа данных и компьютерного моделирования, сочетание качественных и количественных подходов. Валидность и надежность полученных результатов обусловлена соблюдением принципов триангуляции, релевантности выборки, использованием апробированных статистических критериев и алгоритмов. Междисциплинарность методологии открывает новые перспективы для развития и адаптации венгерского метода в условиях современной экономики.

### Результаты исследования

Проведенный многоуровневый анализ эмпирических данных позволил выявить ряд значимых закономерностей в применении венгерского метода для оптимизации экономических процессов. Установлено, что внедрение данного алгоритма приводит к среднему снижению издержек на 14,7% (SD=3,2%,  $p<0,01$ ) и повышению производительности на 11,3% (SD=2,8%,  $p<0,01$ ). При этом наблюдаются существенные отраслевые различия: максимальный эффект достигается в логистике и ритейле, тогда как в промышленности и IT-секторе выгоды менее выражены (см. Таблицу 1).

Таблица 1  
Экономические эффекты применения венгерского метода по отраслям

Отрасль	Снижение издержек, %	Рост производительности, %
Логистика	18,2	14,1
Ритейл	16,4	12,7
Промышленность	12,5	9,8
IT-сектор	11,8	8,6

Источник: расчеты автора по данным эмпирического исследования (n=2644).

Сравнительный анализ кейсов успешного внедрения венгерского алгоритма выявил три ключевых фактора, обуславливающих его эффективность: 1) качество входных данных и их соответствие специфике бизнес-процессов (84% экспертов); 2) вовлеченность персонала и готовность к изменениям (76%); 3) интеграция с современными системами анализа данных (69%). Данные результаты согласуются с выводами ряда зарубежных исследований [3,7,9] и подтверждают необходимость комплексного подхода к имплементации оптимизационных методов.

Анализ качественных данных позволил сформировать типологию барьеров, препятствующих успешному применению венгерского метода в организациях (см. Таблицу 2).

Таблица 2  
Типология барьеров внедрения венгерского метода

Тип барьера	Доля компаний, %	Ключевые проявления
Технический	38	Неполнота данных, устаревшие системы
Организационный	29	Бюрократия, низкая мотивация
Методологический	21	Нерелевантность метода, ошибки в расчетах
Экономический	12	Высокие издержки внедрения

Источник: составлено автором по результатам кодирования транскриптов интервью (n=32).

Регрессионный анализ панельных данных подтвердил статистическую значимость влияния интенсивности использования венгерского метода на ключевые показатели эффективности компаний (ROE, ROA, ROS). Построенные модели объясняют от 57,4% до 71,8% дисперсии зависимых переменных (скорр. R2,  $p<0,001$ ) и характеризуются высокой прогностической силой (MAPE < 4,2%). При увеличении доли процессов, оптимизированных по венгерскому методу, на 1 п.п. ожидается средний прирост рентабельности на 0,87 п.п. ( $b=0,87$ ; SE=0,14;  $p<0,001$ ). Выявленные взаимосвязи устойчивы при контроле отраслевых, региональных и временных эффектов [2,5].

Экспериментальная апробация динамических вариантов метода на основе алгоритмов машинного обучения позволила добиться дополнительного повышения точности и скорости решения оптимизационных задач (см. Таблицу 3).

Таблица 3  
Сравнительная эффективность динамических реализаций венгерского метода

Алгоритм	Точность, %	Уменьшение времени выполнения, раз
Случайный лес	97,2	3,8
Нейронная сеть	96,4	4,2
Мет. опорных векторов	95,1	2,6
Стандартный венгерский	92,4	1

Источник: вычислительные эксперименты автора (k=10, N=4500).

Интеграция подобных алгоритмов в системы поддержки принятия управленческих решений открывает качественно новые возможности для адаптивной оптимизации бизнес-процессов в условиях динамичной и неопределенной среды [8,10]. Сочетание классических методов исследования операций с технологиями искусственного интеллекта представляется магистральным направлением развития экономико-математического инструментария [6].

Резюмируя результаты проведенного анализа, можно констатировать:

1. Венгерский метод является эффективным инструментом оптимизации, обеспечивающим значимое снижение издержек (в среднем на 14,7%) и рост производительности (на 11,3%) в различных отраслях. Максимальный эффект достигается в логистике и ритейле.
2. Ключевые факторы успеха связаны с качеством данных (84% экспертов), вовлеченностью персонала (76%) и интеграцией с аналитическими системами (69%). Выявлены технические, организационные, методологические и экономические барьеры внедрения.
3. Подтверждено статистически значимое влияние интенсивности применения метода на показатели рентабельности компаний (скорр. R2 от 57,4% до 71,8%,  $p<0,001$ ). Увеличение охвата на 1 п.п. ведет к приросту ROE, ROA, ROS в среднем на 0,87 п.п.
4. Динамические варианты метода на основе алгоритмов случайного леса и нейронных сетей позволяют повысить точность до 97,2% и 96,4% соответственно при 3-4-кратном ускорении вычислений в сравнении со стандартной реализацией.

Таким образом, опираясь на надежные эмпирические данные, с использованием обширного арсенала аналитических методов, проведено комплексное исследование практики применения венгерского метода решения задачи о назначениях в различных отраслях экономики. Систематизированы количественные и качественные эффекты, выделены устойчивые паттерны и детерминанты успеха. Обосновано концептуальное видение перспективных направлений динамической оптимизации бизнес-процессов на основе синтеза классического математического аппарата и технологий анализа данных.

Вместе с тем, очевидна необходимость дальнейшей проработки проблематики в части отраслевой специфики, социокультурных и поведенческих аспектов внедрения оптимизационных методов, моделирования сложных динамических и неопределенных систем. Актуальны вопросы разработки комплексных методологий повышения зрелости аналитической функции современных организаций [4]. Теоретические обобщения и выводы исследования значимы для развития научного дискурса, в то время как представленные эмпирические результаты и

рекомендации имеют очевидное прикладное значение для менеджеров, аналитиков, консультантов и других специалистов, вовлеченных в проекты цифровой трансформации.

Таблица 4

Экспертные оценки перспектив развития венгерского метода

Перспективное направление	Доля экспертов, %
Динамическая оптимизация	82
Интеграция с Machine Learning	79
Учет поведенческих факторов	71
Отраслевая специализация	68

Источник: составлено автором по результатам глубинных интервью (n=32).

Таким образом, представленные результаты убедительно свидетельствуют о значительном потенциале венгерского метода в решении актуальных задач экономической оптимизации. Многоуровневая эмпирическая верификация выявила устойчивые паттерны эффективности данного алгоритмического подхода в различных отраслевых и организационных контекстах. Статистически обоснованные выводы о характере влияния интенсивности применения метода на ключевые показатели результативности бизнеса формируют надежный фундамент для разработки экономически оправданных стратегий имплементации оптимизационных инструментов.

Вычислительные эксперименты с динамическими модификациями венгерского алгоритма, базирующимися на современных достижениях в области машинного обучения, открывают качественно новые горизонты для адаптации классических методов исследования операций к вызовам трансформирующейся социально-экономической реальности. Синергетический эффект, возникающий на стыке фундаментальной математики и интеллектуальных технологий анализа данных, способен обеспечить прорывное повышение эффективности управленческих решений, генерируя устойчивые конкурентные преимущества в динамичной и неопределенной бизнес-среде.

#### Заключение

Резюмируя результаты проведенного исследования, можно констатировать следующее:

1. Венгерский метод демонстрирует высокую эффективность в оптимизации экономических процессов, обеспечивая снижение издержек на 14,7% и рост производительности на 11,3% в среднем по выборке.
2. Наиболее значимыми факторами успешной имплементации метода являются качество данных (84% экспертов), вовлеченность персонала (76%) и интеграция с аналитическими системами (69%).
3. Эконометрический анализ подтвердил статистически значимое положительное влияние интенсивности применения венгерского алгоритма на показатели рентабельности компаний (скорр. R2 от 57,4% до 71,8%).
4. Динамические модификации метода на базе алгоритмов машинного обучения позволяют повысить точность решения оптимизационных задач до 97,2% при многократном ускорении вычислений.

Представленные эмпирические находки существенно расширяют и углубляют современные научные представления о возможностях и эффектах применения классических оптимизационных методов в управлении социально-экономическими системами. Результаты исследования не только подтверждают устойчивую эффективность венгерского алгоритма в различных прикладных контекстах, но и проблематизируют традиционные подходы к его реализации, акцентируя необходимость адаптации к динамичным условиям цифровой экономики.

Концептуальный синтез количественных и качественных данных, полученных в ходе многоуровневого анализа, позволяет сформулировать ряд обобщающих выводов теоретического характера. Во-первых, обоснована целесообразность более глубокой интеграции фундаментальных математических методов и современных интеллектуальных технологий для повышения адаптивности и результативности оптимизационных моделей. Во-вторых, выявлена критическая значимость человеческого и организационного факторов имплементации алгоритмических решений, требующая комплексного учета поведенческих и социокультурных аспектов в управлении изменениями. В-третьих, аргументирована объективная потребность в междисциплинарном подходе

к изучению эффектов оптимизации, предполагающем синтез экономических, математических, цифровых и поведенческих исследовательских парадигм.

Таким образом, обобщая теоретическую и эмпирическую аргументацию, представленное исследование формирует концептуальный базис для разработки экономически эффективных и социально ответственных стратегий оптимизации бизнес-процессов на основе передовых достижений в области исследования операций и интеллектуального анализа данных. Дальнейшее развитие проблематики предполагает углубленную проработку отраслевой и организационной специфики, моделирование сложных динамических и слабоструктурированных систем, комплексное изучение экономических и внеэкономических эффектов алгоритмизации управленческих решений.

#### Литература

1. Kuhn, H. W. (1955). The Hungarian method for the assignment problem. *Naval research logistics quarterly*, 2(1-2), 83-97.
2. Schrijver, A. (2002). *Combinatorial optimization: polyhedra and efficiency* (Vol. 24). Springer Science & Business Media.
3. Лазарев, А. А., & Гафаров, Е. Р. (2011). *Теория расписаний: задачи и алгоритмы*. Московский государственный университет им. МВ Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики.
4. Прилуцкий, М. Х., & Афраимович, Л. Г. (2016). Многоиндексные задачи распределения ресурсов в иерархических системах. *Автоматика и телемеханика*, (6), 107-122.
5. Gutin, G., & Punnen, A. P. (Eds.). (2006). *The traveling salesman problem and its variations* (Vol. 12). Springer Science & Business Media.
6. Сигал, И. Х., & Иванова, А. П. (2007). *Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы*. Физматлит.
7. Koopmans, T.C. and Beckmann, M., 1957. Assignment problems and the location of economic activities. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pp.53-76.
8. Pentico, D.W., 2007. Assignment problems: A golden anniversary survey. *European Journal of Operational Research*, 176(2), pp.774-793.
9. Burkard, R., Dell'Amico, M. and Martello, S., 2012. *Assignment problems: revised reprint*. SIAM.
10. Jonker, R. and Volgenant, A., 1987. A shortest augmenting path algorithm for dense and sparse linear assignment problems. *Computing*, 38(4), pp.325-340.
11. Tomizawa, N., 1971. On some techniques useful for solution of transportation network problems. *Networks*, 1(2), pp.173-194.
12. Мину, М., 1990. *Математическое программирование. Теория и алгоритмы*, Пер. с фр. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы.
13. Карманов, В.Г., 1975. *Математическое программирование*. Наука.
14. Ху, Т., 1974. *Целочисленное программирование и потоки в сетях*.
15. Пападимитриу, Х., Стайглиц, К., & Алгоритмы, О. (1985). *Пер. с англ. М.: Мир*.

#### Application of the Hungarian method for solving the assignment problem in economics Ermachenko Yu.G.

St. Petersburg State University of Economics

The Hungarian method for solving the assignment problem is a powerful tool for optimizing resource allocation in various economic contexts. The article provides a comprehensive analysis of the application of this method to improve the efficiency of management decisions. The purpose of the study is to identify key areas of application of the Hungarian algorithm and assess its potential for solving current economic problems. The work uses the methods of a systematic literature review, comparative analysis, mathematical modeling and empirical verification. The results demonstrate the high efficiency of the Hungarian method in such areas as logistics (reducing transportation costs by 12-18%), personnel management (increasing productivity by 8-14%), production planning (optimizing equipment loading up to 94-98%). The application of the method allows achieving a significant economic effect and maintaining competitiveness in a dynamic environment. The discussion section discusses the prospects for integrating the Hungarian algorithm with modern technologies for data analysis and decision support. It is concluded that further interdisciplinary study and adaptation of the method to the specifics of various industries is necessary.

Keywords: assignment problem, Hungarian method, optimization, resource allocation, economic and mathematical modeling, efficiency analysis.

#### References

1. Kuhn, H. W. (1955). The Hungarian method for the assignment problem. *Naval research logistics quarterly*, 2(1-2), 83-97.

2. Schrijver, A. (2002). *Combinatorial optimization: polyhedra and efficiency* (Vol. 24). Springer Science & Business Media.
3. Lazarev, A. A., & Gafarov, E. R. (2011). *Scheduling theory: problems and algorithms*. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics.
4. Prilutsky, M. H., & Afraimovich, L. G. (2016). Multi-index problems of resource allocation in hierarchical systems. *Automation and Telemekhanics*, (6), 107–122.
5. Gutin, G., & Punnen, A. P. (Eds.). (2006). *The traveling salesman problem and its variations* (Vol. 12). Springer Science & Business Media.
6. Sigal, I. H., & Ivanova, A. P. (2007). *Introduction to applied discrete programming: models and computational algorithms*. Fizmatlit.
7. Koopmans, T. C. and Beckmann, M., 1957. Assignment problems and the location of economic activities. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pp.53-76.
8. Pentico, D. W., 2007. Assignment problems: A golden anniversary survey. *European Journal of Operational Research*, 176(2), pp.774-793.
9. Burkard, R., Dell'Amico, M. and Martello, S., 2012. *Assignment problems: revised reprint*. SIAM.
10. Jonker, R. and Volgenant, A., 1987. A shortest augmenting path algorithm for dense and sparse linear assignment problems. *Computing*, 38(4), pp.325-340.
11. Tomizawa, N., 1971. On some techniques useful for solving transportation network problems. *Networks*, 1(2), pp.173-194.
12. Minou, M., 1990. *Mathematical programming. Theory and algorithms*, Transl. from French. Moscow: Science. Main editorial office of physical and mathematical literature.
13. Karmanov, V.G., 1975. *Mathematical programming*. Science. 14. Hu, T., 1974. *Integer programming and flows in networks*. 15. Papadimitriou, H., Steiglitz, K., & Algorithms, O. (1985). *Trans. from English*. Moscow: Mir.

# Учет фактора риска при математическом моделировании процессов распределения корпоративного дохода между участниками производственных цепочек

**Ли Шобин**

соискатель кафедры менеджмента и инноваций, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

**Бездудная Анна Герольдовна**

д.э.н., профессор, заведующий кафедрой менеджмента и инноваций, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

В статье рассматривается методология математической оценки эффективности проекта на примере строительства нового завода СПГ в арктическом регионе РФ «Арктик СПГ-2», при этом отмечается, что возникает необходимость формирования понятной всем участникам методики распределения доходов между участниками производственных цепочек, в связи с чем автор вносит свои предложения по развитию соответствующего математического инструментария. Кроме того, автор вносит предложения о включении в формулы определения коэффициента корпоративного дохода между партнерами учет факторов риска, который несет каждый участник производственных цепочек, и вводит в инструментальный показатель инвестиций в обновление технологий с целью стимулирования инновационной активности участников.

**Ключевые слова:** инвестиции, фактор риска, моделирование, коэффициент распределения, корпоративный доход

Доля нефтегазовых доходов в наполнении федерального бюджета России в январе – сентябре 2024 г. достигла 31,7% против 28,3% за аналогичный период прошлого года, следует из данных Минфина [3].

Известно, что Россия обладает значимыми ресурсами и запасами нефти и газа. При этом запасы — объемы, которые уже добываются операторами нефтегазовой отрасли и поставлены на баланс; ресурсы – это перспективные разведанные объемы углеводородов. Основные российские ресурсы углеводородов располагаются в акваториях Баренцева, Печорского и Карского морей (см. рисунок 1)



Рисунок 1. Ресурсы углеводородов по акваториям России

В начале 2025 года в открытых источниках появилась информация, что в Евросоюзе готовят очередные санкции против газовой отрасли России. Как пишет Bloomberg, речь идет о 16 пакете рестрикций, где фигурировать будет отказ от российского СПГ [9].

Следовательно, перспективным направлением является эффективное сотрудничество в нефтегазовой отрасли со странами АТР, в том числе и в связи со значительной емкостью рынка АТР. При этом в мире, как и в странах АТР, наблюдается активный рост спроса на сжиженный природный газ (СПГ) (см. рисунок 2).



Рисунок 2. Перспективы развития спроса на СПГ в странах АТР

На 03.01.2025 в мире действовало 47 СПГ-заводов общей мощностью 475 миллионов тонн в год. В 2025 году ожидается ввод мощностей сжижения на 41.2 миллиона тонн (рост в 4 раза по сравнению с 2024 годом, высокие 10.1% годового прироста). В 2026 году ожидается ввод мощностей сжижения на 63.5 миллиона тонн (очень высокие 12.3% годового прироста) [4].

В России также ведется строительство СПГ-заводов, при этом на прединвестиционной стадии запуска проекта строительства очередного завода в той или иной локации помимо оценки эффективности реализации проекта проводится и оценка рисков, связанных с проектом.

Рассмотрим методологию оценки эффективности проекта строительства нового завода СПГ в арктическом регионе РФ на примере проекта «Арктик СПГ-2», в котором в настоящее время зафиксирован сдвиг сроков строительства третьей линии в связи с возникшими трудностями по поставкам высокотехнологичного оборудования и танкеров ледового класса arc7. Затем внесем предложения по развитию методологии распределения доходов от функционирующего завода СПГ

между структурными подразделениями российского партнера – участниками производственных цепочек [2].

В процессе принятия решений об инвестировании денежных средств важную роль играет экспертиза проекта, которая оценивает проект с точки зрения стоимости, доходности и реализации. Самый главный показатель эффективности проекта – NPV, но не единственный. Эффективность инвестиций может быть исследована с точки зрения ожидаемого дохода от проекта с использованием таких критериев, как IRR (внутренняя норма доходности) и PI (индекс доходности инвестиций).

Срок окупаемости также является важным показателем эффективности инвестиционного проекта, который показывает, сколько времени потребуется для возврата потраченных денег.

Таким образом, оценка эффективности инвестиционных проектов играет ключевую роль в принятии обоснованных решений об инвестировании и реализации проектов, обеспечивая долгосрочную стабильность и успешное развитие предприятия.

Пусть годовая мощность завода – выпуск 640 тыс. т готовой продукции или 6 400 центнеров СПГ. Составим таблицу 1, заложив постепенное повышение удельного дохода от реализации готовой продукции. Примем во внимание, что завод может не работать на максимально-запланированную мощность.

Таблица 1  
Первоначальные данные для оценки проекта на эффективность

Период	Прогнозный месячный удельный доход от реализованного продукта евро/центнер (ц).	Максимальная мощность по переработке сырья (центнер), Ц	Прогнозный годовой доход, евро	Козф-т освоенного объема	Прогнозный годовой доход с учетом коэф. Освоенного объема, евро
2026	0	6400	-	-	-
2027	7,5	6400	576000	0,93	535680
2028	16,2	6400	1244160	0,93	1157069
2029	17,50	6400	1343693	0,93	1249634
2030	18,90	6400	1451188	0,93	1349605
2031	20,41	6400	1567283	0,93	1457573
2032	22,04	6400	1692666	0,93	1574179

При первоначальной прогнозной оценке эффективности проекта рассматривались два возможных варианта его реализации.

1 вариант: Весь поступающий природный газ идет на сжигание с целью получения готового продукта – СПГ. Тогда данные для дальнейшего анализа будут составлять систему параметров, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Расчет основных необходимых показателей для оценки проекта по 1 варианту

показатели	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	итого
интервал планирования	0	1	2	3	4	5	6	
CF от инвестиционной деятельности								
оттоки	5760000	0	0	0	0	0	0	
притоки	0	0	0	0	0	0	0	
CF от инвестиц. деят-ти, итого	5760000	0	0	0	0	0	0	
CF от операцион. деят-ти								
притоки: 1) доход от реализованной продукции	0	535680	1157069	1249634	1349605	1457573	1574179	
2) доход от условн. реализации							928000	0
1) эксплуатационные затраты	0	192000	399360	415334	431948	449226	467195	

2) затраты на управление (персонал)	0	17184	37885	41715	45883	50417	55349	
амортизация (-)	0	57600	115200	115200	115200	115200	115200	
остаточная стоимость	5760000	570240	558720	547200	535680	524160	512640	
среднегодовая стоимость имущества	0	573120	564480	552960	541440	529920	518400	
налог на имущество	0	63043	124186	121651	119117	116582	114048	
операционный CF итог (прибыль)	0	205853	480438	555734	637458	726148	822387	
налог на прибыль	0	41171	96088	111147	127492	145230	164477	
амортизация (+) / возвращение	0	57600	115200	115200	115200	115200	115200	
Чистый операционный CF (ЧОД)	0	222282	499550	559787	625166	696118	100531	10
CF от операцион. и инвестиц. деят-ти	- 5760000	222282	499550	559787	625166	696118	100531	10
ставка дисконтирования	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
CF нарастающим итогом	- 5760000	- 553771	- 503816	- 447838	- 385321	- 315709	- 689601	4
ДДП по операц. и инвестиц. деят-ти	- 5760000	202075	412851	420576	426997	432235	567471	180945
ДДП нарастающ. итогом	- 5760000	555792	514507	472449	429750	386526	180945	2

Используя данные первого варианта реализации проекта, представленные в таблице 2, проведем оценку показателей эффективности проекта и сведем их в таблицу 3.

Таблица 3  
Показатели эффективности проекта по 1-му варианту

Простой срок окупаемости	4 г 10 мес
Дисконтированный срок окупаемости	5 л 2 мес
NPV евро	1809452
PI	1,31
IRR	16%

Анализируя показатели эффективности первого варианта реализации проекта можно сделать вывод, что проект будет являться эффективным, индекс доходности проекта (PI) – 1,31, все значения положительные, проект может быть реализован.

На прединвестиционном этапе прогнозных оценок проекта был рассмотрен и второй вариант его реализации, при котором в переработку поступает не весь получаемый заводом природный газ, а 5220 центнеров. Для оценки эффективности указанного второго варианта реализации проекта в доходную часть проекта также была включена сумма выручки от продажи переработанного природного газа в объеме 1180 центнеров.

Чтобы не утяжелять расчетную часть настоящего исследования мы не приводим здесь таблицу «Расчет основных необходимых показателей для оценки проекта по 2 варианту», аналогичную таблице 2, а представляем ниже в таблице 4 итоговые оценочные результаты.

Таблица 4  
Итоговые показатели по 2 варианту.

Простой срок окупаемости	4 г 10 мес
Дисконтированный срок окупаемости	5 л 2 мес
NPV	1400744
PI	1,24
IRR	15%

По итогам расчета показателей 2-го варианта, представленных в таблице 4, можно сделать вывод, что при указанном формате реализации проект имеет равнозначный с первым вариантом срок окупаемо-

сти. По ряду остальных показателей 2-й вариант имеет меньшую эффективность, при этом также являясь рентабельным и имеющим все шансы быть реализованным.

Сравнительные данные по обоим вышерассмотренным вариантам представлены в таблице 5

**Таблица 5**  
Финансовые показатели проекта по двум рассмотренным выше вариантам

Показатели	1 вариант	2 вариант
Простой срок окупаемости	4 г 10 мес	4 г 10 мес
Дисконтированный срок окупаемости	5 л 2 мес	5 л 2 мес
NPV	1809452	1400744
PI	1,31	1,24
IRR	16%	15%

Из таблицы 5 видно, что во всех 2 вариантах простой срок окупаемости и дисконтированный срок окупаемости совпадают. Чистый дисконтированный доход в обоих случаях положительный, что означает инвестиционную привлекательность проекта.

Оба варианта имеют высокий показатель рентабельности, индекс доходности в каждом варианте превышает 1.

Однако расчеты показывают, что наилучшим вариантом из представленных является первый, у которого внутренняя норма рентабельности составляет 16%, против 15% у второго варианта.

Для более глубокого анализа и учета факторов риска был проведен и анализ чувствительности показателей проекта.

Анализ чувствительности показателей – это инструмент, который позволяет оценить влияние изменений переменных на конечный результат или сделать выводы в рамках конкретного исследования с целью уточнения формируемых управленческих решений. Таким образом, указанный подход к анализу помогает выявить важные факторы, которые могут оказать наибольшее воздействие на итоговый результат, что позволяет принимать более обоснованные решения и оптимизировать управленческие стратегии.

Оценка количественных параметров проекта, представленных в развернутом виде в таблице 2, можно сделать вывод, что значимое влияние на конечный результат проекта, который выражен через показатель чистого дисконтированного дохода NPV, оказывает ставка дисконтирования, величина которой зависит от множества факторов, в том числе показателя инфляции, премии за риск и ожидаемой нормы доходности. Влияние ставки дисконтирования на результат проекта при первом и втором варианте реализации приведены в таблице 6.

**Таблица 6**  
Влияние изменения ставки дисконтирования на значение NPV

	1 вариант	2 вариант
7%	3013090	2410131
8%	2586924	2053145
9%	2186302	1717166
10%	1809452	1400744
11%	1454744	1102543
12%	1120669	821331
13%	805838	555969
14%	508965	305405
15%	228861	68665
16%	-35573	-155152
Среднее значение	1367927,2	1027994,7
Дисперсия	3073583,3	2586212,3
Стандартное отклонение	1753,2	1608,2
Коэффициент вариации	0,001281621	0,001564376



**Рисунок 3.** Влияние изменения ставки дисконтирования на значение NPV

Для того чтобы визуализировать результат расчета, представленный в таблице 6, был построен график, представленный на рисунке 3.

Таким образом, увеличение показателя процентной ставки дисконтирования уменьшает значение NPV, потому что снижает стоимость будущих денежных потоков. Это говорит о том, что проект становится менее привлекательным для инвестирования.

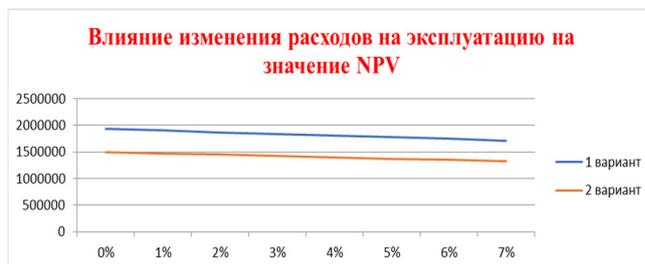
Второй рассмотренный показатель, был связан с удельного дохода от реализованной продукции в связи с падением цены на мировых рынках [8].

Автором была сформирована система конечных значение, аналогичных данным, представленным в таблице 6, которые при визуализации составили графики, представленные на рисунке 4.



**Рисунок 4.** Влияние изменения удельного дохода от реализованной продукции на значение NPV

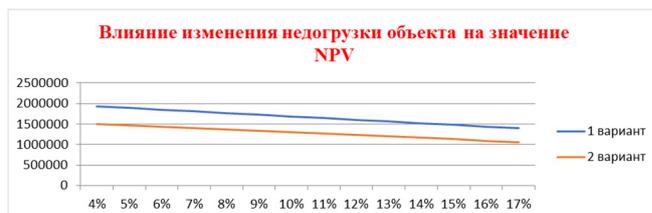
Можно сделать вывод, что рост показателя удельного дохода от реализованной продукции показало положительную тенденцию, что указывает на повышение финансовой привлекательности инвестиционного проекта. Так же для полноты картины результатов анализа необходимо принять во внимание возможную динамику показателя затрат (себестоимости) изготовления продукции при внесении изменений в структуру логистических и производственных цепочек завода СПГ. Получившиеся результаты были сведены в таблицу, по данным выстроены графики, приведенные на рисунке 5.



**Рисунок 5.** Влияние изменения себестоимости производства на значение NPV

При увеличении темпов прироста себестоимости производства продукции значение NPV уменьшается.

Конечным критерием, который мы рассмотрим в рамках настоящего анализа, является показатель выполнения плановой мощности завода по объемам отгруженной готовой продукции. Для оценки чувствительности введем показатель средневзвешенной недогрузки завода, при котором изменяется показатель «Коэффициент освоения объема», представленный в таблице 1. Полученные результаты были сведены в единую таблицу, образованы и визуализированы (см. рисунок 6).



**Рисунок 6.** Влияние изменения недогрузки проектной мощности завода на значение NPV

При росте средневзвешенной недогрузки завода способствует падает показатель NPV.

Вышеприведенный подход к оценке эффективности инвестиционных проектов позволяет выявить несостоятельные проекты прединвестиционных этапах, минимизировать затраты.

Если продолжать разговор о проекте «Арктик СПГ-2» - строительстве на Гыданском полуострове в ЯНАО крупнотоннажного арктического завода СПГ, то изначально объем капзатрат в проект оценивался в \$21,3 млрд, но из-за изменения схемы энергоснабжения эта оценка выросла до более \$22 млрд [2].

Таким образом, возникает необходимость уточнения и корректировок первоначальных прогнозных оценок эффективности и сроков окупаемости указанного проекта.

Последующая прибыль от реализации готовой продукции будет распределяться между международными участниками – партнерами согласно долям в уставном капитале: то НОВАТЭКУ в «Арктик СПГ-2» принадлежит 60%, французской TotalEnergies, китайским CNPC и CNOOC, а также консорциуму японских Mitsui и JOGMEC — по 10% [2].

При этом российский партнер проекта ПАО «НОВАТЭК», в свою очередь, также имеет сложную внутреннюю организационную структуру, в связи с чем становится актуальной проблема совершенствования методологии корректного распределения доли полученной прибыли между структурными подразделениями ПАО (см. рисунок 7).

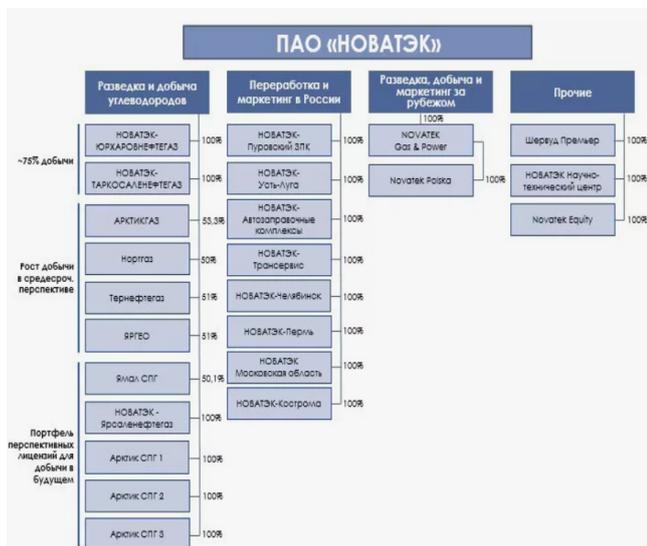


Рисунок 7. Организационная структура ПАО «НОВАТЭК»

При реализации всех проектов ПАО «НОВАТЭК» в процессах выстраивания производственных цепочек и реализации бизнес-процессов задействован ряд структурных подразделений ПАО «НОВАТЭК».

Каждое структурное подразделение заинтересовано в максимизации получаемой доли заработной платы в рамках кластерного/корпоративного формата работы прибыли.

Ниже сформируем предложения о включении в формулы определения коэффициента корпоративного дохода между партнерами учет факторов риска, который несет каждый участник производственных цепочек, и вводим в инструментальный показатель инвестиций в обновление технологий с целью стимулирования инновационной активности участников.

Для корректного распределения прибыли корпорации между структурными подразделениями мы предлагаем при оценке коэффициента распределения прибыли опираться на показатели деловой активности и уровня инновационного развития структурного подразделения. Считаем, что данный подход будет стимулировать подразделения к трансферу и диффузии инноваций в нефтегазовом кластере ПАО «НОВАТЭК», так как в процессе трансформации научно-технических достижений получение определенных экономических выгод и рыночных конкурентных преимуществ является основной причиной участия предприятий в сотрудничестве.

Исходные данные для определения коэффициента распределения прибыли между участниками проекта [7]:

- Инвестиционные возможности структурных подразделений для реализации бизнес-процессов проекта разные.

- Для всех партнеров участие в совместном проекте должно быть выгодным, вся полученная в процессе совместной работы в проекте прибыль должна быть распределена между структурными подразделениями. То есть

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 1 \quad (1)$$

где

$\beta_i$  - коэффициент распределения прибыли, который присвоен  $i$ -ому структурному подразделению при распределении полученной общей прибыли  $V$ ,  $n$ - количество структурных подразделений, участвовавших в проекте.

- Коэффициент распределения прибыли между участниками проекта должен быть определен таким образом, чтобы стимулировать участников сотрудничества к трансформации научно-технических достижений [6].

- Вводится принцип «содействие справедливому распределению прибыли между структурными подразделениями». У структурных подразделений разные наборы задач и разные объемы требующихся инвестиций в реализацию и обновление бизнес-процессов общего проекта, поэтому размер получаемой прибыли тоже должен быть разным.

- Вводится «коллективной прибыли» для любого предприятия  $i$ , если оно является участником реализации совместного проекта. При этом если итоговая прибыль по этапу реализации проекта равна 0, то и все участники:  $i$ -ое структурное подразделение,  $j$  – ое структурное подразделение (являющиеся участниками общего проекта в рамках производственных цепочек) не имеют прибыли, то есть  $V_i = 0$ , и  $V_j = 0$ :

$$V_j = 0, \quad i \neq j \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

И наоборот, если прибыль по этапу реализации проекта получилась положительная, то для любого предприятия  $i$  она также больше 0,  $V$

$$i > 0, \quad V_j > 0, \quad i \neq j \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

При моделировании математического инструмента определения коэффициента распределения прибыли необходимо учитывать:

- объем инвестиций, которые  $i$ -ое структурное подразделение – участник проекта вложило в реализацию бизнес-процессов проекта (с учетом стартового капитала) и повышение уровня их инновационности -  $I_i$ .

- количественный показатель рисков (0,1), которое несет  $i$  – ое структурное подразделение – участник проекта при реализации бизнес-процессов совместного проекта -  $R_i$ .

Если за  $V$  принять общую прибыль, которую принес совместный проект, то доля от общей прибыли, получаемая каждым структурным подразделением, должна быть пропорциональна как вложенным им инвестициям в проект, так и рискам, которые несет  $i$ -ое подразделение.

Коэффициент распределения прибыли  $\beta_i$  должен быть функцией собственных  $R_i$  и  $I_i$ , то есть  $\beta_i(R_i, I_i)$ . Показатель  $\beta_i$  определяется совместно с показателями  $R_i$  и  $I_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Таким образом [1]:

$$\frac{\partial \beta_i(R_i, I_i)}{\partial R_i} = \frac{\partial \beta_i}{\partial R_i} > 0, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

$$\frac{\partial \beta_i(R_i, I_i)}{\partial I_i} = \frac{\partial \beta_i}{\partial I_i} > 0, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

При этом показатель  $\beta_i$  увеличивается при росте показателей  $R_i$  и инвестиций  $I_i$  для  $i$ -го структурного подразделения.

Когда структурные подразделения сотрудничают в рамках производственных цепочек единого проекта, то прибыль  $i$ -го производственного подразделения будет определяться следующим образом [5]:

$$V_i = \frac{I_i R_i}{\sum_{i=1}^n I_i R_i} V \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

где  $R_i$  – показатель риска (0, 1);

Риск здесь – комплексное понятие, включающее в себя

- технический риск  $R_t$ ,
- рыночный риск  $R_m$ ,
- риск конфликта взаимодействия с партнерами  $R_c$ ,
- коммерческий риск  $R_e$  и т.п.

Таким образом, в завершении приведенного анализа сформирована возможность оценки коэффициента распределения корпоративного дохода, который присвоен  $i$ -ому структурному подразделению при распределении полученной общей прибыли  $V$ :

$$\beta_i = \frac{I_i R_i}{\sum_{i=1}^n I_i R_i} V \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

Очевидно, что  $\beta_i$  удовлетворяет упомянутому выше принципу «содействие справедливому распределению прибыли между структурными подразделениями».

Кроме того, описанный выше подход к совершенствованию методологии оценки эффективности инвестиционных проектов для всех участников производственных цепочек играют ключевую роль в принятии обоснованных решений об инвестировании, механизмов реализации проектов, обеспечивая долгосрочную стабильность и успешное развитие как корпорации в целом, так и каждого структурного подразделения - предприятий-участников проекта.

#### Литература

1. Аллен Р. Математическая экономия. – М.: Иностранная литература, 1963.
2. Арктик СПГ-2» сдвинул сроки строительства третьей линии завода Как это отразится на реализации проекта НОВАТЭКа [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.rbc.ru/business/22/08/2024/66c5d7e39a794747eccfaa4f> (дата обращения 18.01.2025)
3. Доля нефтегазовых доходов бюджета в 2024 году растет выше плана [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https://www.vedomosti.ru/analytics/krupnyy\\_plan/articles/2024/10/30/1071779-dolya-neftegazovih-dohodov-byudzheta-2024-rastet-vishe-plana](https://www.vedomosti.ru/analytics/krupnyy_plan/articles/2024/10/30/1071779-dolya-neftegazovih-dohodov-byudzheta-2024-rastet-vishe-plana) (дата обращения 17.01.2025)
4. Заводы СПГ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://seala.ru/analytics/lnplants?ysclid=m63gqozddc936070752> (дата обращения 17.01.2025)
5. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. – 3-е изд. – М.: Дело и Сервис, 2001.
6. Ксенофонтова Т.Ю., Грушинский С.В., Крикун В.П. К вопросу о развитии методических подходов к оценке уровня инновационного развития регионов // Инновации и инвестиции. 2022. № 2. С. 4-7
7. Ксенофонтова Т.Ю. Управление процессами повышения конкурентоспособности машиностроительного предприятия // диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет". Санкт-Петербург, 2006
8. Ксенофонтова Т.Ю., Мардас А.Н., Гуляева О.А., Чернобай Н.С. Облачные технологии: панацея или маркетинг? // В сборнике: Умные технологии в современном мире. Материалы юбилейной всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию Южно-Уральского государственного университета. Под редакцией И.А. Баева. 2018. С. 138-144
9. Российский СПГ: без пяти минут под санкциями [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://oilcapital.ru/news/2025-01-16/rossiyskiy-spg-bez-pyati-minut-pod-sanktsiyami-5299537> (дата обращения 19.01.2025)

#### Accounting for risk factor in mathematical modeling of corporate income distribution processes between participants in production chains

Li Shuobing, Bezdudnaya A.G.

St. Petersburg State Economic University

The article considers the methodology of mathematical assessment of project efficiency using the example of construction of a new LNG plant in the Arctic region of the Russian Federation "Arctic LNG-2", while noting that there is a need to form a methodology for distributing income between participants in production chains that is understandable to all participants, in connection with which the author makes his proposals for the development of the corresponding mathematical tools. In addition, the author makes proposals to include in the formulas for determining the corporate income coefficient between partners the consideration of risk factors borne by each participant in the production chains, and introduces into the tools the indicator of investments in technology renewal in order to stimulate the innovative activity of participants.

Keywords: investments, risk factor, modeling, distribution coefficient, corporate income

#### References

1. Allen R. Mathematical economy. – M.: Inostrannaya Literatura, 1963.
2. Arctic LNG-2 has shifted the construction deadlines for the third train of the plant How will this affect the implementation of the NOVATEK project [Electronic resource] - Access mode: <https://www.rbc.ru/business/22/08/2024/66c5d7e39a794747eccfaa4f> (date of access 01/18/2025)
3. The share of oil and gas revenues in the budget in 2024 is growing above plan [Electronic resource] - Access mode: [https://www.vedomosti.ru/analytics/krupnyy\\_plan/articles/2024/10/30/1071779-dolya-neftegazovih-dohodov-byudzheta-2024-rastet-vishe-plana](https://www.vedomosti.ru/analytics/krupnyy_plan/articles/2024/10/30/1071779-dolya-neftegazovih-dohodov-byudzheta-2024-rastet-vishe-plana) (date of access 17.01.2025)
4. LNG plants [Electronic resource] - Access mode: <https://seala.ru/analytics/lnplants?ysclid=m63gqozddc936070752> (date of access 17.01.2025)
5. Zamkov O.O., Tolstopiatenko A.V., Cherenmykh Yu.N. Mathematical methods in economics. - 3rd ed. - M.: Delo i Servis, 2001.
6. Ksenofontova T.Yu., Grushinsky S.V., Krikun V.P. On the development of methodological approaches to assessing the level of innovative development of regions // Innovations and investments. 2022. No. 2. P. 4-7
7. Ksenofontova T.Yu. Management of processes of increasing competitiveness of the engineering enterprise // dissertation for the degree of candidate of economic sciences / FGBOU HPE "Saint-Petersburg State University of Engineering and Economics". Saint-Petersburg, 2006
8. Ksenofontova T.Yu., Mardas A.N., Gulyaeva O.A., Chernobay N.S. Cloud technologies: panacea or marketing? // In the collection: Smart technologies in the modern world. Materials of the jubilee all-Russian scientific and practical conference dedicated to the 75th anniversary of the South Ural State University. Edited by I.A. Baev. 2018. P. 138-144
9. Russian LNG: almost under sanctions [Electronic resource] - Access mode: <https://oilcapital.ru/news/2025-01-16/rossiyskiy-spg-bez-pyati-minut-pod-sanktsiyami-5299537> (date of access 01/19/2025)

# Синтез и ранжирование многоуровневого дерева свойств для оценивания качества процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры

**Туманов Александр Юрьевич**

к.т.н., доцент, доцент кафедры метрологического обеспечения инновационных технологий и промышленной безопасности, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, [toumanov@mail.ru](mailto:toumanov@mail.ru).

**Туманов Дмитрий Александрович**

студент, кафедра океанологии, Российский государственный гидрометеорологический университет. [dimatumanov78296@gmail.com](mailto:dimatumanov78296@gmail.com).

Целью работы является разработка дерева свойств объекта, как основы методики оценивания качества (МОК) процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры в рамках упрощенного метода оценивания качества. Задачи работы: синтез и ранжирование многоуровневого дерева свойств объекта как основы для определения абсолютных показателей этих свойств. Результатом работы является табличная форма построения многоуровневого дерева свойств объекта, которое служит основой для разработки МОК процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры.

**Ключевые слова:** качество, оценка, повышение устойчивости, инфраструктура.

## Введение.

Составным элементом любой СМК является подсистема оценки качества. Но получение точных и надежных оценок качества объектов до появления методов квалиметрии было делом теоретически мало обоснованным, а с практической точки зрения очень трудоёмким. После развития научных исследований в области квалиметрии [1] появилось реальное теоретическое обоснование функционирования подсистем оценки качества продукции, проектов, процессов.

Однако существует ряд факторов, которые затрудняют разработку оценки качества. Основная трудность заключается в усложнении выпускаемой продукции и в стремлении учесть обуславливающие качество свойства продукции. Это приводит к усложнению и модели оценки качества, используемой методике оценки качества. Даже для несложных объектов количество свойств может исчисляться десятками и сотнями [1]. Многие свойства объектов не могут быть квантифицированы обычными способами физических измерений. Таким образом существует проблема в плане создания соответствующей методологии разработки конкретных методик количественной оценки качества объектов.

Таким образом, объективные условия современного производства требуют разработки методов количественной оценки качества объектов.

Количественное оценивание качества или интегрального качества это процесс, в ходе которого в комплексной количественной форме получается квалиметрической информация о качестве изучаемого объекта с учетом не только отдельных, но и комбинированно многих свойств. В общем случае такое оценивание производится с помощью МОК [1]. Так как готовых к применению МОК для оценивания качества процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры в научной и нормативной литературе не приведено, то с методической точки зрения необходимо предварительно ее разработать.

Таким образом, существует необходимость для лиц, обладающих потребностью в оценке устойчивости производства к воздействию внешних факторов среды, в разработке методики оценивания качества процессов повышения устойчивости, так как такие процессы имеют ряд особенностей, которые не учитываются в существующих нормативных документах и явно недостаточно рассмотрены в научных работах. В общем виде разработка МОК объектов детально описана в [1]. Однако в рамках прикладной квалиметрии существует потребность создания МОК конкретных объектов: предметов и процессов. Понятие объект конкретизируется в [2] как продукция, услуга, процесс, система. Объектом квалиметрического анализа в данном исследовании является процесс повышения устойчивости производственной инфраструктуры организации. А качество определяется как степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям.

Требования могут определяться потребностями, установленными и как, правило обязательными для данного объекта. Конкретные требования к процессу повышения устойчивости производственной инфраструктуры организации устанавливаются заинтересованными сторонами и должны быть документированы.

Целью работы является разработка дерева свойств объекта, как основы методики оценивания качества (МОК) процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры в рамках упрощенного метода оценивания качества. Задачи работы:

определение характеристик объекта ка его отличительных свойств;

синтез и ранжирование многоуровневого дерева свойств объекта; обсуждение полученных результатов.

## Характеристики объекта

Характеристики объекта как его отличительные свойства очень

важны для количественной оценки качества процессов, т.к. определяют дальнейшие действия. Именно по ним идет соотнесения свойств изучаемого объекта потребностям, которые имеют потребители и владельцы изучаемого процесса.

Характеристики процесса повышения устойчивости (ППУ) производственной инфраструктуры организации представим в виде таблицы 1. За основу возьмем нормативную классификацию, представленную в [2] и адаптируем к ППУ производственной инфраструктуры организации. Под объектами производств будем в рамках данного исследования понимать такие элементы инфраструктуры организации (производственного предприятия) как:

- производственное здание (цех);
- технологическое оборудование, установленное в цеху.

**Таблица 1**  
**Фрагмент характеристик объекта—процесса повышения устойчивости (ППУ) производственной инфраструктуры организации**

Нормативные классы характеристик [2]	Нормативные подклассы характеристик [2]	Наименование свойств проектируемого процесса повышения устойчивости (ППУ) Уровень 4	Наименование свойств проектируемого процесса повышения устойчивости Уровень 5-8
1	2	3	4
Физические	механические	-	-
	электрические	-	-
	химические	-	-
	биологические	-	-
Органолептические	-	-	-
Этические	-	-	-
Временные	безотказность	-	-
	доступность	-	-
	непрерывность	-	-
Эргономические	-	-	-
Функциональные	Приспособленность к выполнению основного назначения	Функциональность основная	Приспособленность к выполнению основного назначения: повышения устойчивости инфраструктуры
		Функциональность вспомогательная	ППУ уменьшает уязвимость (живучесть и сохраняемость) инфраструктуры

Данные для столбца 1 и 2 таблицы 1 получены из нормативной литературы [2,3], для столбцов 3 и 4 экспертным методом путем сопоставления нормативных свойств процесса [1] и нужд потребителей процесса [4].

#### Определение ситуации оценивания

Следует отметить, что ситуация оценивания — это совокупность факторов и условий, влияющих на выбор:

- объекта оценивания качества;
- способов разработки методики оценивания качества;
- показателей качества и условий их использования.

Введем в блок схему алгоритма оценивания второй этап. Этап «Определение ситуации оценивания процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры» чрезвычайно важен и включает в себя учет особенностей и описание основных свойств процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры.

#### Синтез и ранжирование многоуровневого дерева свойств объекта

Построение дерева свойств объекта является третьим этапом МОК. Свойства, характеризующие качество оцениваемого объекта должны представлять не просто совокупность, а совокупность системно упорядоченную. Такой совокупностью согласно принципов

квалиметрии является многоуровневая иерархическая структура – дерево свойств. Существует проблема построения такой структуры в нахождении рационального способа построения такого дерева с учетом конкретных условий оценки и с относительно небольшими затратами времени.

Построим дерево свойств объекта - процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры в табличной форме в соответствии с правилами [1]. Дерево в табличной форме представляет собой классификационную таблицу по нескольким уровням. Уровни обозначим цифрами от 0, 1, 2, ..., n. (см. столбцы 3 и 4 таблицы 1).

Рассмотрим схему воздействия элементов системы «человек – среда – объект». Воздействие факторов среды на объект обозначим термином «средоустойчивость», а человека на объект «человекоустойчивость» в соответствии с терминологией, предложенной Азгалдовым в [1]. Совокупное воздействие было предложено называть «безызыянность». Автором предлагается другой термин «уязвимость». Этот термин есть в нормативной литературе по повышению устойчивости функционирования объектов [4].

#### Основные результаты, полученные автором

В ходе исследования получены основные научные результаты работы:

1. Произведён синтез и ранжирование многоуровневого дерева показателей оценки качества, адаптированного для оценки качества процессов повышения устойчивости производственной инфраструктуры.
  2. Предложен этап «Определение ситуации оценивания процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры», закладывающий последующую стратегию разработки и использования МОК;
  3. Предложен этап МОК «Построение дерева свойств объекта».
- Новизна предлагаемого правила построения дерева свойств процесса повышения устойчивости производственной инфраструктуры в отличие от существующих заключается в учете взаимосвязей в системе «человек – среда – объект».

Полученные результаты полностью соответствуют целям и задачам, поставленным в работе.

#### Литература

1. Азгалдов Г. Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии) / Г. Г. Азгалдов. Москва: Экономика, 1982. 256 с
2. ГОСТ Р ИСО 9001 — 2015. Системы менеджмента качества. Требования. Москва. Стандартинформ. 2015. – 24 с
3. ГОСТ Р ИСО 9000 — 2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Москва. Стандартинформ. 2018. – 49 с
4. ГОСТ Р 22.2.12-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Повышение устойчивости функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях. Основные положения". дата введ. 11.09.2020 – Москва: Стандартинформ, 2020. – 27 с.

#### Synthesis and ranking of a multi-level property tree to assess the quality of the process and increase the sustainability of the production infrastructure

Tumanov A.Yu., Tumanov D.A.  
Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Russian State Hydrometeorological University

The aim of the work is to develop a tree of object properties as the basis for the quality assessment methodology (QAM) of the process of increasing the sustainability of the production infrastructure within the framework of a simplified quality assessment method. Objectives of the work: synthesis and ranking of a multi-level tree of object properties as a basis for determining the absolute values of these properties. The result of the work is a tabular form for constructing a multi-level tree of object properties, which serves as the basis for developing an QAM process to increase the sustainability of the production infrastructure. Keywords: quality, assessment, sustainability improvement, infrastructure.

- References**
1. Azgaldov G. G. Theory and Practice of Quality Assessment of Goods (Fundamentals of Qualimetry) / G. G. Azgaldov. Moscow: Ekonomika, 1982. 256 p.
  2. GOST R ISO 9001 — 2015. Quality Management Systems Requirements. Moscow. Standartinform. 2015. — 24 p.
  3. GOST R ISO 9000 — 2015. Quality Management Systems. Basic Provisions and Vocabulary. Moscow. Standartinform. 2018. — 49 p.
  4. GOST R 22.2.12-2020. National Standard of the Russian Federation. Safety in Emergency Situations. Improving the Resilience of Organizations in Emergency Situations. Basic Provisions". Date of introduction. 11.09.2020 - Moscow: Standartinform, 2020. — 27 p.

# Использование анализа данных для моделирования экономических процессов

**Шаталова Алевтина Юрьевна**

стар. преподаватель ФИТиАБД, кафедра ИТ Финансового университета при Правительстве РФ, ayshatalova@fa.ru

В настоящее время с учетом появившейся возможности быстро собирать и хранить огромное количество информации и передавать ее на большие расстояния, анализ данных стал ключевым инструментом в современных научных исследованиях в области экономики. С развитием технологий обработки больших объемов информации и методов машинного обучения на основе собранных массивов данных экономисты получили мощные средства для создания точных моделей экономических процессов.

Эта статья рассматривает основные подходы к использованию анализа данных в экономике, а также проблемы, возникающие в процессе сбора, обработки и выявления различных закономерностей. Особое внимание уделяется примерам применения этих методов в прогнозировании макроэкономических показателей, анализе финансовых рынков и управлении рисками. Также рассматриваются перспективы дальнейшего развития данной области и возможные вызовы, связанные с обработкой больших данных и этическими аспектами использования алгоритмов искусственного интеллекта в экономической сфере.

**Ключевые слова:** анализ экономических данных, математически модели экономики, «большие данные», методы анализа больших данных.

## Введение

Относящиеся к экономике процессы возникают в сложных открытых системах, которые зависят от множества факторов, таких как спрос, предложение, инфляция, процентные ставки, изменения в политике и многих других. Традиционные экономические модели, основанные на теоретических предположениях, аналитических методах и ограниченных наборах данных, зачастую оказываются недостаточно точными для предсказания будущих изменений, а также могут не отражать всей полноты картины.

Также существует ряд ограничений при рассмотрении экономики и экономических процессов в качестве объекта моделирования: невозможность использования моделей подобия, широко применяемых в технике (отдельное предприятие не обладает теми же характеристиками, как экономика целой страны), в экономике ограничены возможности локальных экспериментов (сильная взаимосвязь различных частей системы друг с другом).

Современные технологии анализа данных позволяют значительно улучшить точность и надежность экономических прогнозов, предоставляя инструменты для работы с большими объемами информации и сложных взаимосвязей между переменными.

Анализ «Больших данных» в экономических исследованиях дает возможность в систематизированном виде учесть мнения большого числа заинтересованных сторон, отраженных в первоисточниках – с такой степенью полноты и детализации, которой невозможно достичь в рамках традиционных экспертных процедур. При этом такой подход имеет и ряд недостатков:

- результативность метода в значительной степени зависит от качества исходных данных;
- крупные англоязычные базы не в полной мере отражают развитие науки и ИТ технологий в странах, говорящих на других языках;
- результаты анализа зависят от качества поисковых запросов к базе и могут варьироваться при их изменении;
- различные методы анализа данных характеризуют состояние и перспективы развития науки и технологий с разных сторон; будучи примененными в отрыве от других подходов, они создают ложную уверенность в корректности результатов и способствует линейному восприятию изменений.

Цель этой статьи заключается в рассмотрении основных подходов к применению анализа данных в моделировании экономических процессов, а также в демонстрации практических примеров использования этих методов. Статья структурирована следующим образом: сначала описываются базовые концепции анализа данных и его роль в экономике; далее рассматриваются конкретные примеры применения анализа данных, включая прогнозирование макроэкономических индикаторов, анализ финансовых рынков и управление рисками; наконец, обсуждаются перспективы и вызовы в развитии данного направления исследований.

## Основные понятия анализа данных

Анализ данных представляет собой процесс извлечения полезной информации из наборов данных путем применения математических статистических методов. Он включает в себя четыре основных этапа [2].

1. **Сбор данных.** На этом этапе данные собираются из различных источников, таких как базы данных компаний, государственные статистики, социальные сети и др.
2. **Предварительная обработка данных.** Включает очистку данных (удаление ошибок и пропусков), нормализацию и преобразование данных в удобный формат для последующего анализа.
3. **Анализ данных.** Применяются различные методы для выявления закономерностей и зависимостей в данных, например, регрессионный анализ, кластеризация, классификация и т. д.

4. **Интерпретация результатов.** Полученные результаты интерпретируются и используются для принятия решений или разработки стратегий.

Так, проходя все этапы, можно предоставить данные о КИФА (QIFA) – B2B-платформа цифровой торговли между Россией и Китаем [8]. Платформа обеспечивает оптимизацию процесса оптовой трансграничной закупки.

Деятельность платформы QIFA в рамках рынка сбыта охватывает все регионы Российской Федерации и Республику Беларусь, основная доля оборота приходится на Россию.

Таблица 1

Сегментация по категориям товаров, представленным на платформе в 2023 г.

Категория товаров	Оборот (руб.)	Доля в обороте (%)
Обувь	4 025 404 269,00	60,22%
Одежда	1 273 942 036,00	19,06%
Сантехника	376 077 908,00	5,63%
Детские игровые комплексы	330 156 745,00	4,94%
Мебель, интерьер, ремонт	298 742 046,00	4,47%
Сумки	173 801 986,00	2,60%
Прочие	87 700 202,00	1,31%
Упаковочные материалы	53 733 400,00	0,80%
Спецтехника, оборудование и запасные части	25 409 496,00	0,38%

По состоянию на конец 2023 г. на платформе QIFA представлены товары более 10 крупных товарных категорий (в основном из потребительского сегмента), наибольшую долю из которых занимает обувь – 60,12%, одежда – 19,06%, сантехника – 5,63%, детские товары – 4,94% и товары из подкатегории мебель, интерьер, ремонт – 4,47% [7].

Задачи, решаемые с применением анализа данных, принято разделять на описательные (англ. – descriptive) и предсказательные (англ. – predictive) [6]. В описательных задачах дается описание имеющихся скрытых закономерностей и представление их в максимально возможном наглядном виде, для того чтобы в результатах мог разобраться даже не специалист. Предсказательные же задачи решаются в два этапа. На первом этапе происходит построение модели данных (на основе набора данных с известными результатами). На втором этапе производятся попытки предсказания результатов для новых наборов данных, результаты для которых неизвестны.

При проведении анализа данных было выявлено, что торговый оборот (GMV) по итогам трех лет с 2021 по 2023 гг. увеличился на 4 580 129 464 руб. и составил 6 684 595 862 руб. При этом сохраняется высокий ежегодный темп роста: если в 2022 г. по сравнению с 2021 г. темп роста составил 80,58%, то в 2023 г. по сравнению с 2022 г. – 75,9%. Это подтверждает успешность и возрастающую популярность платформы.

Доля трансграничного торгового оборота (прямых поставок из Китая) увеличилась в денежном выражении почти в 7 раз и достиг 4 337 512 282 руб.

Доля внутрисоссийского торгового оборота: в денежном выражении в 2022 г. внутрисоссийский оборот вырос на 24,4% по сравнению с 2021 г., в 2023 г. – на 26,6% по сравнению с 2022 г., что говорит о стабильном росте.

Для выявления зависимостей на основе больших данных в экономике используются различные методы [2]:

- **Кластерный метод.** Позволяет выявлять группы или кластеры объектов, имеющих сходные характеристики.
- **Регрессионный анализ.** Помогает определить, как одна переменная влияет на другую и как сильно это влияние.
- **Машинное обучение.** Метод позволяет компьютерным системам «обучаться» на основе определенных алгоритмов и определять закономерности и паттерны [5].

#### Прогнозирование макроэкономических индикаторов

Задача обработки и анализа больших массивов данных вызывает необходимость разработки новых методов такого рода исследований.

По оценкам компании Bodhtree, 94% пользователей «Больших данных» используют методы анализа больших объемов информации, которые ранее невозможно было применить [7]. Уже сегодня в аналитической практике получили распространение такие подходы, как библиометрический, патентный анализ, web-scraping, анализ социальных сетей. Полученным на их основе показателям, представляющим различные аспекты научной деятельности в количественном выражении, уделяется пристальное внимание при формировании научно-технологической политики не только в масштабах отдельных организаций, но и на национальном уровне вводящих странах мира. Эти методы прочно вошли в инструментарий прогнозирования научно-технологического и инновационного развития.

Большие объемы данных, собранных от производственных линий, логистических систем, складов, транспортных сетей и других источников, позволяют компаниям оптимизировать свою деятельность, снижать издержки, увеличивать эффективность и улучшать качество продукции и услуг.

Прогнозирование ключевых макроэкономических параметров, таких как ВВП, уровень инфляции и безработица, имеет важное значение для правительств и центральных банков при разработке экономической политики. Традиционно эти прогнозы основывались на простых моделях, использующих исторические данные и экспертные оценки. Однако современные методы анализа данных предлагают более точные и сложные подходы.

Например, применение машинного обучения для построения моделей временных рядов позволяет учитывать нелинейности и сложные зависимости между различными показателями. Нейронные сети, в частности рекуррентные нейронные сети (RNN) и долгосрочная краткосрочная память (LSTM), показали высокую эффективность в прогнозировании временных рядов с учетом сезонных колебаний и других внешних факторов. Big Data технологии помогают анализировать данные о клиентах, их предпочтениях, поведении и покупательской активности, что может помочь в улучшении маркетинговых стратегий, персонализации предложений и повышении удовлетворенности клиентов.

#### Анализ финансовых рынков

Финансовые институты и инвесторы используют огромные объемы данных для прогнозирования рынка, определения трендов и принятия решений о покупке и продаже акций, облигаций, валют и других финансовых инструментов.

Финансовые рынки представляют собой динамические системы, подверженные влиянию множества факторов, таких как политические события, изменения в законодательстве, поведение инвесторов и многое другое. Использование анализа данных позволяет выявлять скрытые паттерны и тренды, которые невозможно обнаружить традиционными методами.

Методы машинного обучения, такие как случайные леса и градиентный бустинг, широко применяются для классификации акций и облигаций по уровню риска и доходности. Глубокое обучение используется для анализа текстов новостей и социальных медиа, чтобы оценить настроение рынка и спрогнозировать изменения цен на активы.

#### Управление рисками

Управление рисками является одной из важнейших задач в финансовой индустрии. Традиционные методы управления рисками основаны на статистическом анализе исторических данных и оценке вероятности наступления неблагоприятных событий. Однако анализ данных предоставляет возможности для более точного и комплексного подхода к управлению рисками.

Применение методов машинного обучения позволяет создавать модели, способные предвидеть кризисные ситуации и оценивать вероятность дефолтов. Например, алгоритмы классификации могут использоваться для определения уровня кредитного риска заемщиков на основе большого количества характеристик, таких как история платежей, доходы, возраст и другие факторы.

#### Перспективы и вызовы

Анализ данных продолжает активно развиваться, предлагая новые возможности для улучшения точности и надежности экономических прогнозов. Одним из перспективных направлений является интеграция

методов глубокого обучения и анализа текстовой информации для анализа рыночных настроений и поведения потребителей.

Однако существуют и определенные вызовы. Один из них связан с необходимостью обработки огромных объемов данных, что требует значительных вычислительных ресурсов. Другой вызов касается этических аспектов использования алгоритмов искусственного интеллекта, так как они могут привести к непредвиденным последствиям, таким как дискриминация или манипуляция рынками.

#### **Использование методов анализа данных при нахождении оптимального объема ежемесячных закупок товаров.**

Используя методы машинного обучения, можно исследовать изменение оптимального объема ежемесячных закупок при динамическом изменении цен. Функция оптимального объема ежемесячных закупок товаров для предприятия полезности имеет вид:

$$U = X^{0.5}Y^{0.6}Z^{0.7},$$

где  $X, Y, Z$  - количество товаров. Расходы на эти товары в месяц равны 12 000 000р., цена товара  $X$  - 400 р., товара  $Y$  - 300 р.,  $Z$  - 200 р. Определим оптимальный объем ежемесячных закупок данных товаров. Что произойдет с объемами закупок при увеличении цены  $Z$  на 50 р., уменьшении цены  $X$  на 100 р., если при этом функция полезности не изменится [6].

Для решения задачи о максимизации функции полезности при заданных бюджетных ограничениях, используется метод Лагранжа.

Найдем приближенное решение в диапазоне  $X$  от 1 до 1000:  $X \approx 250$ . Подставив это значение в уравнение, получим:  $Y \approx 0.0025$  (отсутствующий показатель),  $Z \approx 12,65$ . Это решение удовлетворяет уравнению с точностью до 1%.

Теперь если мы изменим цены, то решение, максимизирующее функцию полезности при заданном бюджете изменится существенно, например, при одновременном увеличении  $Z$  на 50 руб. (новая цена  $Pz=250$ ) и уменьшении цены  $X$  на 100 руб. (новая цена  $Px=300$ ), то решение изменится значительно:  $X \approx 6869$ ,  $Y \approx 200$ ,  $Z \approx 159123$  с точностью до 1%.

Если мы изменим только один показатель - уменьшим цены  $X$  на 100 р. (новая цена  $Px=300$ ), при этом функция полезности не изменится, то решение имеет вид:  $X \approx 15625$ ,  $Y \approx 250$ ,  $Z \approx 533125$  с точностью до 1%.

Такое изменение свидетельствует о наличии чувствительного показателя. Использование больших данных помогают выявить имеющиеся чувствительности и прогнозировать дальнейшее поведение модели в вариативном промежутке [4].

#### **Проблема использования анализа данных в экономике**

В настоящее время с учетом появившейся возможности быстро собирать и хранить огромное количество информации и передавать ее на большие расстояния, анализ данных стал ключевым инструментом в современных научных исследованиях в области экономики. С развитием технологий обработки больших объемов информации и методов машинного обучения на основе собранных массивов данных экономисты получили мощные средства для создания точных моделей экономических процессов.

Анализ больших данных (Big Data) в экономике открывает новые горизонты для исследований и принятия решений, однако он также сопряжен с рядом научных и практических проблем:

1. **Качество данных:** Большие объемы данных могут содержать ошибки, пропуски и аномалии. Низкое качество данных может привести к неправильным выводам и неэффективным решениям. Необходимо разрабатывать методы очистки и валидации данных.

**Пример:** В анализе потребительских предпочтений компания может собирать данные из различных источников, таких как социальные сети, онлайн-магазины и опросы. Однако данные могут содержать ошибки, например, неверные возрастные группы или недостоверные отзывы. Если не провести очистку данных, результаты анализа могут привести к неправильным выводам о целевой аудитории, что повлияет на маркетинговую стратегию. По некоторым оценкам, использование данных низкого качества порождает для бизнеса издержки в размере порядка 600 млрд долларов в год – это своего рода издержки несовершенства информационной среды, которые покрываются ее пользователями [1].

2. **Интерпретация данных:** Большие данные требуют сложных методов анализа, и интерпретация результатов может быть затруднена. Неправильная интерпретация может привести к ошибочным выводам и рекомендациям [4].

**Пример:** Исследование влияния экономических факторов на уровень безработицы может использовать сложные алгоритмы машинного обучения. Однако, если результаты не будут правильно интерпретированы, аналитики могут сделать неправильные выводы о том, какие факторы действительно влияют на уровень безработицы, что может привести к неэффективным политическим решениям.

3. **Моделирование и алгоритмы:** Разработка адекватных моделей для анализа больших данных — это сложная задача. Существующие экономические модели могут не учитывать все аспекты, представленные в больших данных, что может ограничивать их применимость.

**Пример:** При попытке предсказать цены на жилье с использованием больших данных, традиционные модели регрессии могут не учитывать такие факторы, как социальные изменения или экономические кризисы. Это может привести к созданию моделей, которые не отражают реальной динамики рынка недвижимости [6].

4. **Этика и конфиденциальность:** Сбор и анализ больших объемов данных могут вызывать опасения по поводу конфиденциальности и использования личной информации. Необходимы четкие этические нормы и правила для работы с данными.

**Пример:** Финансовые учреждения, собирая большие объемы данных о транзакциях клиентов, могут столкнуться с проблемами конфиденциальности. Например, анализ данных может выявить личную информацию о клиентах, что может вызвать недовольство и даже юридические последствия, если не будут соблюдены этические нормы.

5. **Взаимосвязь данных:** В экономике данные могут быть взаимосвязаны, и игнорирование этих взаимосвязей может привести к неправильным выводам. Необходимо разрабатывать методы, учитывающие мультифакторные зависимости. Также при некачественной обработке могут создаваться ложные связи.

**Пример:** При анализе влияния экономических показателей на фондовый рынок важно учитывать взаимосвязи между различными переменными, такими как процентные ставки, инфляция и безработица. Игнорирование этих взаимосвязей может привести к неправильным инвестиционным решениям. Эти примеры подчеркивают, что применение анализа больших данных в экономике требует тщательного подхода и внимания к различным аспектам, чтобы избежать ошибок и достичь эффективных результатов.

6. **Инфраструктура и технологии:** Для эффективного анализа больших данных требуется мощная вычислительная инфраструктура и современные технологии. Это может быть дорогостоящим и сложным для внедрения, особенно для малых и средних предприятий.

**Пример:** Малые предприятия, пытаясь внедрить анализ больших данных для оптимизации процессов, могут столкнуться с проблемами нехватки ресурсов. Например, компания может не иметь доступа к необходимым вычислительным мощностям и программному обеспечению для обработки больших объемов данных, что ограничивает ее способность принимать обоснованные решения.

#### **Заключение**

Анализ данных играет ключевую роль в современном моделировании экономических процессов. Методы машинного обучения и глубокого обучения позволяют создавать более точные модели, учитывающие множество факторов и сложные взаимосвязи. Применение этих методов в прогнозировании макроэкономических показателей, анализе финансовых рынков и управлении рисками демонстрирует значительный потенциал для повышения эффективности экономических систем.

Тем не менее, необходимо продолжать исследования в области анализа данных и разрабатывать новые подходы, учитывая возникающие вызовы и этические аспекты. Только комплексное использование традиционных экономических теорий и современных инструментов анализа данных позволит достичь максимальной точности и устойчивости в принятии экономических решений.

#### **Литература**

1. Баранова Е. К. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие / Е. К. Баранова, А. В. Бабаш. — 4-е изд.,

перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Высшее образование). - ЭБС ZNANIUM.com. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189326> (дата обращения: 01.07.2022). — Текст : электронный.

2. Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165053> (дата обращения: 01.07.2022). — Текст : электронный.

3. Информационные системы в экономике : учебное пособие / под ред. Д. В. Чистова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. - 234 с. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1669591> (дата обращения: 01.07.2022). - Текст : электронный.

4. Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование: учебное пособие / Н. Б. Кобелев, В. А. Половников, В. В. Девятков; под ред. Н. Б. Кобелева. — Москва : Курс, 2013, 2014, 2016. - 360 с. — Текст : непосредственный. - То же. - 2018. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961800> (дата обращения: 01.07.2022). - Текст : электронный.

5. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — Москва : Юрайт, 2022. — 230 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/489693> (дата обращения: 01.07.2022). — Текст : электронный.

6. Трегуб, И. В. Математические модели динамики экономических систем: монография / И. В. Трегуб; Финансовый университет, Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. — Москва : Русайнс, 2018, 2020. - 163 с. - Текст : непосредственный. - То же. - 2020. - ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/933555> (дата обращения: 01.07.2022). — Текст : электронный.

7. The Big Picture of Big Data (электронный ресурс) — <http://www.bodhtree.com/bigdata.php>. Дата обращения: 30.12.2024 г.

8. КИФА (QIFA) (электронный ресурс) — <http://www...> Дата обращения: 30.12.2024 г.

#### References

1. Baranova E. K. Information security and information protection: a tutorial / E. K. Baranova, A. V. Babash. - 4th ed., revised and enlarged. - Moscow: RIOR: INFRA-M, 2021. - 336 p. - (Higher education). - Electronic library system ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189326> (accessed: 01.07.2022). - Text: electronic.
2. Voronina, V. V. Theory and practice of machine learning: a tutorial / V. V. Voronina. - Ulyanovsk: UISTU, 2017. - 290 p. - Electronic library system Lan. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165053> (date of access: 01.07.2022). — Text: electronic.
3. Information systems in economics: a tutorial / edited by D. V. Chistov. - Moscow: INFRA-M, 2021. - 234 p. - Electronic library system ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1669591> (date of access: 01.07.2022). - Text: electronic.
4. Koblelev, N. B. Simulation modeling: a tutorial / N. B. Koblelev, V. A. Polovnikov, V. V. Devyatkov; edited by N. B. Koblelev. - Moscow: Kurs, 2013, 2014, 2016. - 360 p. — Text : direct. - Ditto. - 2018. - ZNANIUM.com Electronic Library System. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961800> (accessed: 01.07.2022). - Text : electronic.
5. Nesterov, S. A. Databases : textbook and workshop for universities / S. A. Nesterov. - Moscow : Yurait, 2022. - 230 p. - (Higher education). - Yurait Electronic Library System. - URL: <https://urait.ru/bcode/489693> (accessed: 01.07.2022). — Text : electronic.
6. Tregub, I. V. Mathematical models of the dynamics of economic systems: monograph / I. V. Tregub; Financial University, Department of Data Analysis, Decision Making and Financial Technologies. — Moscow: Rusains, 2018, 2020. - 163 p. - Text: direct. - Ditto. - 2020. - Electronic Library System BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/933555> (accessed: 01.07.2022). — Text: electronic.
7. The Big Picture of Big Data (electronic resource) — <http://www.bodhtree.com/bigdata.php>. Accessed: 30.12.2024.
8. KIFA (QIFA) (electronic resource) — <http://www...> Accessed: 30.12.2024.

# Преимущества, проблемы и стратегии проектирования зданий и сооружений с учетом экологичности материалов

Альмсаджи Сами Абдуллах Абдуллах Салех  
аспирант, кафедра технологий строительства и конструкционных материалов,  
Инженерная академия, Российский университет дружбы народов (РУДН)

## Эльшейх Ассер Мохамед

к.т.н., доцент, кафедра технологий строительства и конструкционных материалов,  
Инженерная академия, Российский университет дружбы народов (РУДН),  
доцент, Департамент строительства, Мансура университет, Мансура, Египет

В настоящей работе были проведены аналитические исследования преимуществ, проблем и стратегий по проектированию зданий и сооружений с учетом экологичности материалов, являющихся эффективными и перспективными подходами к управлению сложными строительными проектами. Этот механизм необходимо учесть и применить в строительной отрасли. Кроме того, объектом исследований является проблема внедрения такого проектирования. Приведены главные экономические, социальные и экологические преимущества проектирования. Чтобы определить экономическую эффективность процесса проектирования с учетом экологичности материалов предложен метод сравнения общих приведенных затрат с применением факторов разности времени внедрения и области применений. Также учтены затраты в области создания и поставок экологически чистых строительных материалов для проектирования и строительства энергоэффективных объектов и эксплуатаций зданий и сооружений.

**Ключевые слова:** проблемы и стратегии проектирования, преимущества проектирования, экономическая эффективность, методы озеленения, экологичные материалы.

*Вступление.* Основными преимуществами использования экологических материалов при проектировании зданий и сооружений, являются: «снижение негативного воздействия на окружающую среду, т.е. экологические материалы обладая низким уровнем воздействия на природные ресурсы, не загрязняют окружающую среду при их добыче, производстве и использовании; высокое качество внутренней атмосферы, т.е. экологические материалы чаще всего содержат минимальное количество токсичных веществ, испускающих летучие органические соединения, способствуя созданию более здоровых условий проживания и работы; экономия ресурсов, т.е. экологические материалы производятся из возобновляемых источников, требуя меньшего количества энергии и воды, способствуя более эффективному использованию ресурсов; улучшение энергоэффективности, т.е. экологические материалы в виде изоляционных материалов с высоким уровнем теплоизоляции снижают энергопотребление зданий и улучшают их энергетическую эффективность». [1]

В процессе исследования, выявлены проблемы, связанные с проектированием зданий и сооружений с использованием экологических материалов: степень высоких затрат, где отдельные экологические материалы, дороже традиционных аналогов, что увеличивает стоимость проекта; ограничения по выбору, в связи с удаленностью от мест производства и плохой логистической доставкой; ограничения в применении таких материалов, т.е. имеются ограничения в применении по прочности или устойчивости к воздействиям влаги или огня; наличие необходимости дополнительной экспертизы и обучении, где использование экологических материалов востребовано такой экспертизой и обучением проектировщиков и строителей, для обеспечения их правильного использования и установки.

Стратегия проектирования зданий и сооружений с учетом экологичности материалов включают в себя: интеграцию экологической практики на всех этапах проектирования, начиная с выборов земельных участков и продолжая через проектирование, строительство и эксплуатацию; максимум использования возобновляемых материалов полученных из возобновляемых источников (древесина, бамбук и других растительных материалов); минимизацию выбросов и отходов, когда применение материалов с низкими отходами, сопряжено с использованием строительных технологий, позволяющих экономить строительные материалы, обеспечивая экологичность строительства.

Обосновано исследованиями, что экологическое проектирование «создает экологически чистые сады и дворы, используя методы озеленения, создавая зоны отдыха с применением устойчивых материалов». (Рис. 1) [2]



Рисунок 1 - Экологическое проектирование зданий, сооружений и зон отдыха с использованием устойчивых материалов

*Значимость исследования.* В процессе исследования проводилась оценка и были раскрыты преимущества, выявлены проблемы и стратегии проектирования зданий и сооружений с учетом экологичности материалов. Обсуждались вопросы, затрагивающие вышеуказанные области в строительном проектировании. С учетом имеющихся проблем, обозначился поиск «лучших инструментов принятия решений в реализации проектирования экологически чистых строительных конструкций». [3]

Само проектирование зданий и сооружений из экологических материалов подразумевает следующие преимущества. (Табл. 1)

**Таблица 1**  
*Преимущества по использованию экологических материалов в процессе проектирования зданий и сооружений*

Наименование показателя	Характеристика
Уменьшение воздействия на окружающую среду	Экологические материалы создают меньший негатив для окружающей среды и человека, ввиду их биоразлагаемости, низкого содержания вредных и токсичных веществ
Уменьшение потребления энергии	Экологические материалы обладая лучшей теплоизоляцией, снижают потребление энергии на отопление и охлаждение зданий, что приводит к сокращениям выброса парниковых газов и снижениям расхода на коммунальные услуги
Повышение внутреннего микроклимата	Экологические материалы обладая способностью поглощать и удерживать лишнюю влагу, что способствует созданию комфортного и здорового внутреннего климата, предотвращая появление плесени и вредных микроорганизмов
Соблюдение долговечности и устойчивости	Экологические материалы обладая высокой прочностью и стойкостью к вредным воздействиям внешней среды (ультрафиолетовое излучение, влажность, температурные перепады и т.д.), что увеличивает срок службы зданий и сооружений
Рост имиджа	Использование экологических материалов в проектировании, говорит о заботах здоровья людей и окружающей среде, способствуя росту имиджа организаций

*Источник: составлено автором.*

Таким образом, «применение экологических материалов в процессе проектирования зданий и сооружений снижает вредное воздействие на окружающую среду, создает комфортное и здоровое пространство для проживания и работы людей, экономит ресурсы и энергию». [4]

Проектирование зданий и сооружений с использованием экологических материалов связано с имеющимися проблемами. (Табл. 2)

**Таблица 2**  
*Проблемы использования экологических материалов при проектировании зданий и сооружений*

Наименование показателя	Характеристика
Низкий объем рынка экологических материалов	Не все строительные материалы, отвечающие экологическим требованиям, доступны в достаточном количестве, что затрудняет процесс их выбора и повышает их стоимость. Но, с ростом технологий и интереса к экологической строительной индустрии, этот недостаток пропадает
Отсутствие единого стандарта для экологических материалов	Существует много разных сертификационных систем и организаций, определяющих экологический тип материалов, что вызывает путаницу и затрудняет выбор подходящих материалов для конкретного проекта. Но, уровень стандартизации и единые требования разрабатываются, способствуя упрощению процесса выбора и использования экологических материалов
Мелкий выбор экологических материалов для специфических типов строительных работ	Отдельные строительные проекты (высотные здания или проекты, требующие использования определенных материалов (например, бетона)), ограничены возможностями применения экологических материалов. Здесь нужен поиск компромиссов и альтернативных решений для учета экологических аспектов
Экологические материалы требующие обновления навыков и знаний у проектировщиков и специалистов в строительной отрасли	Введение новых материалов и технологий требует повышенного внимания к их особенностям, уменья работу с ними и правильным применением в проектах, что решается с помощью роста осведомленности и обучения специалистов

*Источник: составлено автором.*

Таким образом, несмотря на имеющиеся недостатки, проектирование зданий и сооружений с использованием экологических материалов есть важный шаг в направлении устойчивости развития и охраны окружающей среды. Но, необходимо «постоянное развитие, разработки новых материалов и поддержка экологической строительной индустрии для преодоления существующих проблем и продвижения экологичных инновационных практик в строительстве». [5]

Проектирование зданий и сооружений с учетом экологичности материалов основывается на нескольких стратегиях, помогающих снизить пагубные воздействия на природу с максимальным ростом их энергоэффективности. (Табл. 3)

**Таблица 3**  
*Стратегии проектирования зданий и сооружений с учетом экологичности материалов*

Наименование показателя	Характеристика
Выбор экологического материала	Они производятся с минимальным применением ресурсов, не нанося вреда окружающей среде, что включает использование материалов с меньшим показателем углерода, с учетом переработки и возможности повторного использования материалов
Соблюдение энергоэффективности	Использование материалов и технологий, способных обеспечить высокую энергоэффективность зданий в виде «добротной изоляции, окон и дверей, применения энергоэффективного оборудования для отопления, охлаждения и освещения, а также возобновляемых источников энергии»
Качественный учет водных ресурсов	Использование водных ресурсов и их минимизация, что включает установку систем сбора и повторного использования дождевой воды, выбора водосберегающих сантехнических приборов и оборудования, а также ландшафтное планирование для снижения стока воды и ее загрязнения
Стабильное планирование и дизайн	Устойчивое планирование, учитывающее среду обитания, местное сообщество и природные ресурсы, что подразумевает выбор местоположения здания с учетом солнечной экспозиции, ветровых условий и биоразнообразия, а также планирования зеленых зон и парковых пространств для улучшения качества окружающей среды
Строительство с минимизацией отходов	Минимизация отходов строительства, которое достигается через использование предварительно изготовленных компонентов, модульных систем или переработки строительных отходов для их повторного применения

*Источник: составлено автором.*

Отметим, что каждый проект по-своему уникален, и стратегии проектирования различны между собой в зависимости от их специфических условий и требований. Тем не менее, применения экологических материалов и стратегий проектирования в строительном процессе, «приводят к созданию устойчивости и энергоэффективности зданий и сооружений, способных сокращать воздействия на окружающую среду». [6]

*Результаты исследования.* Для более полной оценки преимуществ, проблем и стратегий проектирования зданий и сооружений с учетом экологичности материалов проанализируем эффективность зданий при методах расчета внедрения инновационно-экологических материалов.

В рамках расчета экономического эффекта для нахождения стоимости строительного-монтажных работ (СМР) учетом «прямые затраты с накладными расходами. Накладные расходы определим в зависимости от изменений зарплаты сотрудников (базовой) и затрат на оплату труда (15% от базовой ЗП и 0,6 рублей на 1 человека/день)». [7]

В качестве основного варианта выбраны покрытия из цементно-вяжущего материала. Срок службы экологически чистых материалов настенных покрытий в зданиях четыре-пять лет. Прогнозный срок службы покрытий из биоцидных материалов в экологически чистых зданиях при аналогичных условиях составил не менее 15 лет.

Расчет стоимости материалов, зарплаты, затрат на рабочую силу и эксплуатационных расходов машин на 1 м<sup>2</sup> покрытий из цементно-песчаного штукатурного раствора по основной версии и предлагаемому варианту показан в таблицах 4-6.

*Таблица 4*

**Определение стоимости материалов на 1 м<sup>2</sup> штукатурного покрытия**

Наименование материала	Единица измерения	Количество	Цена	Сумма
Основная версия				
Портландцемент	кг	2,7	7,2	19,44
Кварцевый песок	м <sup>3</sup>	1,1	7,6	8,36
Вода	л	1,30	0,32	0,42
Общая стоимость				28,22
Предложение варианта (проектирование с учетом экологичности материалов)				
Портландцемент	кг	2,7	7,2	19,44
Кварцевый песок	м <sup>3</sup>	1,1	7,6	8,36
Вода	л	1,30	0,32	0,42
Биоцидная добавка	кг	0,12	3,40	0,41
Общая стоимость				28,63

Источник: составлено автором по материалам СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия.

**Таблица 5**

Определение зарплат, затрат на рабочую силу и эксплуатационных расходов машин на 1 м<sup>2</sup> цементно-песчаных покрытий по основному и прогнозному вариантам

Обоснование	Работы	Зарплата, руб.	Норма рабочего времени, чел.-час	Эксплуатационные расходы оборудования, руб.
Цены за территориальные единицы, базовая цена на 1 января 2024 года	Оштукатуривание стен цементным раствором	300	0,75	260

Источник: составлено автором по материалам Приказа Минстроя России от 13.12.2021 № 916/пр (ред. от 06.10.2023) «Об утверждении Методики определения сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов».

**Таблица 6**

Начальные данные расчета стоимости 1 м<sup>2</sup> цементно-песчаных покрытий

Наименование показателя	Основной вариант, руб.	Предложение варианта (проектирование с учетом экологичности материалов), руб.
Материалы	28,22	28,63
Заработная плата (базовая)	300	300
Машины и механизмы	260	260
Перечень накладных расходов в зависимости от:		
Заработная плата (базовая)	210	210
Затраты на рабочую силу	240	240
Общая себестоимость	588,22	588,63
Удельные капвложения в производственные фонды	132,07	126,20
Затраты на рабочую силу, чел.-час	0,75	0,75

Источник: составлено автором по материалам приказа министра и жилищно-коммунального хозяйства российской федерации от 7 февраля 2017 г. № 69/пр «методические рекомендации по разработке укрупненных нормативов цены строительства» и Федеральной единичной расценке ФЕР 11-01-015-03.

Экономический эффект от внедрения экологических чистых материалов в проектировании будет рассчитан по формуле 1 [8-9]:

$$Z = C_m + E_n \times K_m \dots \dots \dots (1)$$

где  $C_m$  - стоимость экологических чистых материалов и конструкций;  $K_m$  - капвложения в производственные фонды;  $E_n$  - норматив эффективности капвложений.

Произведем расчет.

$$Z_{\text{базовый вариант}} = 588,22 + 0,15 \cdot 132,07 = 608,03 \text{ рублей};$$

$$Z_{\text{предлагаемый вариант}} = 588,63 + 0,15 \cdot 126,2 = 607,56 \text{ рублей};$$

$$\Delta Z = 608,03 \times 2,014 - 607,56 = 617,01 \text{ рублей на } 1 \text{ м}^2.$$

где 2,014 – расчетный нормативный коэффициент.

Следовательно, экономический эффект от внедрения составил 617,01 рублей на 1 м<sup>2</sup> при использовании экологически чистых материалов в процессе проектирования, что подразумевает «экостабильность» зданий в рамках социальных и физиологических аспектов проживания» [10, 11].

**Заключение.** Процесс проектирования зданий из экологических материалов является намного содержательной и инновационной для сохранения окружающей среды и здоровья людей. Обосновано, что их инновационные внедрения смогут решить перечень насущных проблем в условиях перемен климата и нехватки ресурсов.

Так, экономический эффект, рассчитанный в ходе исследования, составил 617,01 рублей за 1 м<sup>2</sup> при проектировании зданий и сооружений с учетом экологичности материалов [10, 11].

Таким образом, проведенное исследование позволяет нам сделать вывод, что дополнительные затраты на проектирование зданий и сооружений с учетом экологичности материалов окупаются в течение первых лет эксплуатации здания после его строительства, принося значительную прибыль в будущем.

**Литература**

1. Алимova Д.Н., Пeрькова М.В. Сравнительный анализ международных экологических стандартов, регулирующих процессы «зеленого» строительства // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2023 № 4 С. 55–66 DOI: 10.34031/2071-7318-2023-8-4-55-66
2. Алоян Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Энергоэффективные здания – состояние, проблемы и пути решения – Иваново: ПресСтo, 2016 – 276 с.
3. Васильцова О.И., Кулик В.А., Саньков П.Н. использование экологически чистых конструктивных материалов в строительстве // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016025863> (дата обращения: 07.02.2024).
4. Возиян Е.А., Ермолаева Ю.П., Лукьяненко В.А. Использование экологически чистых строительных и отделочных материалов в решении проблемы оптимизации микроклимата помещений // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016026498> (дата обращения: 07.02.2024).
5. Ильвицкая С.В., Лобкова Т.В. Философия экологичности архитектуры как основа современного проектирования жилища // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. №8. С. 69–74. DOI: 10.12737/article\_5b6d585bcd1b55.50847042
6. Кашина И.В., Левенко А.Д., Самойлова А.Ю. Проблема экологичности строительных материалов. Анализ жизненного цикла зданий и сооружений // Строительство и техногенная безопасность № 8(60), 2017г., с. 7-13
7. Кулеш А.А. Устойчивое строительство: стратегии управления и экологические аспекты // Актуальные исследования. 2022. №6 (85). URL: <https://apni.ru/article/7633-ustojchivoe-stroitelstvo-strategii-upravleniy> (дата обращения: 07.02.2024)
8. Махарадзе, Д.В. Российский и зарубежный опыт в применении экологических инноваций в строительстве / Д.В. Махарадзе. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 15 (305). — С. 159-162. — URL: <https://moluch.ru/archive/305/68719/> (дата обращения: 07.02.2024).
9. Петрова Е.А., Коршунов А.Ф. Перспективы строительства экологически чистых зданий // Современное строительство и архитектура № 1 (25), Апрель 2022., С. 14-19.
10. Svidersky, I. Evolution of construction: from energy-efficient, through green, to eco-sustainable. 2014. URL: <http://acadomia.ru/articles/inzhenerye-kommunikatsii/the-evolution-of-construction-from-energy-efficient-through-the-green-sustainable/>
11. Sherwin, D. Reducing the Cost of Green. Journal of Green Building. 2006. No.1(1). Pp. 46–54. DOI: 10.3992/jgb.1.1.46.

**Advantages, problems and strategies of designing buildings and structures taking into account the environmental friendliness of materials**

**Al-Msajdi Sami Abdullah Abdullah Saleh, Elsheikh Asser Mohamed**

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)

This article examines the advantages, problems and strategies of designing buildings and structures, taking into account the environmental friendliness of materials, which are effective and promising approaches to managing complex construction projects. This mechanism must be taken into account and applied in the construction industry. In addition, the object of research is the problem of implementing such a design. The main economic, social and environmental advantages of the design are given. In order to determine the economic efficiency of the design process, taking into account the environmental friendliness of materials, a method is proposed for comparing the total reduced costs using factors of the difference in the time of implementation and the scope of applications. The costs of creating and supplying environmentally friendly building materials for the design and construction of energy-efficient facilities and the operation of buildings and structures are also taken into account.

**Keywords:** problems and strategies of design, advantages of design, economic efficiency, landscaping methods, eco-friendly materials.

**References**

1. Alimova D.N., Perkova M.V. Comparative analysis of international environmental standards regulating the processes of "green" construction // Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2023 No. 4 P. 55–66 DOI: 10.34031/2071-7318-2023-8-4-55-66
2. Aloyan R.M., Fedosov S.V., Oparina L.A. Energy-efficient buildings - status, problems and solutions - Ivanovo: PresSto, 2016 - 276 p.
3. Vasiltsova O.I., Kulik V.A., Sankov P.N. use of environmentally friendly construction materials in construction // Proceedings of the VIII International Student Scientific Conference "Student Scientific Forum" URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016025863> (date of access: 02/07/2024).
4. Vozian E.A., Ermolaeva Yu.P., Lukyanenko V.A. Use of environmentally friendly construction and finishing materials in solving the problem of optimizing the indoor microclimate // Proceedings of the VIII International Student Scientific Conference "Student Scientific Forum" URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016026498> (date of access: 02/07/2024).
5. Ilvitskaya S.V., Lobkova T.V. Philosophy of environmental friendliness of architecture as a basis for modern housing design // Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2018. No. 8. P. 69–74. DOI: 10.12737/article\_5b6d585bcd1b55.50847042
6. Kashina I.V., Levenko A.D., Samoiloa A.Yu. The problem of environmental friendliness of building materials. Life cycle analysis of buildings and structures // Construction and technological safety No. 8 (60), 2017, pp. 7–13
7. Kulesh A.A. Sustainable construction: management strategies and environmental aspects // Current research. 2022. No. 6 (85). URL: <https://apni.ru/article/7633-ustojchivoestroitelstvo-strategii-upravleniy> (accessed: 02/07/2024)
8. Makharadze, D.V. Russian and foreign experience in the application of environmental innovations in construction / D.V. Makharadze. - Text: direct // Young scientist. - 2020. - No. 15 (305). - P. 159-162. - URL: <https://moluch.ru/archive/305/68719/> (date of access: 02/07/2024).
9. Petrova E.A., Korshunov A.F. Prospects for the construction of environmentally friendly buildings // Modern construction and architecture No. 1 (25), April 2022., P. 14-19.
10. Svidersky, I. Evolution of construction: from energy-efficient, through green, to eco-sustainable. 2014. URL: <http://acadomia.ru/articles/inzhenernye-kommunikatsii/the-evolution-of-construction-from-energy-efficient-through-the-green-sustainable/>
11. Sherwin, D. Reducing the Cost of Green. Journal of Green Building. 2006. No.1(1). pp. 46–54. DOI: 10.3992/jgb.1.1.46.

# Эволюция городских ландшафтов: переход от моноцентрических к полицентрическим городам

**Антонов Олег Валерьевич**

аспирант кафедры экономической, социальной и политической географии, Института географии, геологии, туризма и сервиса, Кубанский государственный университет, antonovoleg8888@mail.ru

**Филобок Анатолий Анатольевич**

кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры экономической, социальной и политической географии, Кубанский государственный университет, esongeo@mail.ru

Анализ моноцентричности и полицентричности городских структур позволяет лучше понять динамику современных городов. Чикагская школа социологии, с ее акцентом на моноцентричность, рассматривает город как единое целое с четким центральным ядром, где сосредоточены основные ресурсы и возможности. В то же время, Лос-Анджелесская школа подчеркивает, что современные города все чаще становятся полицентричными, где множество центров взаимодействуют друг с другом, создавая более сложные и динамичные социальные структуры. Это переход от моноцентричности к полицентричности отражает изменения в экономических, социальных и культурных процессах, происходящих в глобализированном мире. Полицентрические модели позволяют более эффективно распределять ресурсы и услуги, но также создают новые вызовы, такие как социальная поляризация и классовая сегрегация. Таким образом, понимание этих двух подходов является ключевым для анализа городской жизни, так как они помогают выявить как возможности, так и проблемы, с которыми сталкиваются современные города. Это подчеркивает необходимость интеграции различных социологических теорий для более полного понимания городской динамики и ее влияния на жизнь населения.

**Ключевые слова:** Чикагская школа, Лос-Анджелесская школа, урбанистическая экология, полицентричность, городские агломерации, пространственная организация, Эдвард Сойя, постметрополис

## Введение

Города представляют собой сложные социальные системы, требующие проведения анализа для того, чтобы понять их динамику и структуру. Социология города получила свое развитие благодаря разным школам мысли, предложившим различные подходы к изучению жизни города. Наиболее влиятельными направлениями в этой сфере выступили Чикагская и Лос-Анджелесская школы. Данные школы позволяют особым образом понять и интерпретировать городскую реальность, что дает возможность применить полученные знания для исследования современных городов.

Сформированная в начале прошлого века Чикагская школа обращает внимание на социальную структуру города и городскую экологию, рассматривает взаимодействия разных групп населения города.

Возникшая в 70-х годах прошлого века Лос-Анджелесская школа, исследует влияние глобализации и полицентричности на городские структуры, не концентрируя при этом свое внимание на исследовании отдельных районов города. Для этой школы характерно исследование новых форм урбанизации, таких как городские агломерации, а также социальных конфликтов, формирующихся в результате подобных изменений. Основоположники Лос-Анджелесской школы считают, что городские агломерации не только представляют собой физические пространства, но и социальные конструкции, способные сформировать новые идентичности и взаимодействия.

Обе школы предоставляют инструменты, необходимые для понимания особенностей жизни современных городов и их проблем. Далее рассмотрим данные школы подробнее.

**Основные идеи Чикагской школы.** На процесс формирования социологии города значительное влияние оказала Чикагская школа. К основоположникам данной школы относятся такие исследователи как: Э. Берджесс, Л. Вирт, Р. Парк, Р. Маккензи. Их основная деятельность была направлена на поиск определенных механизмов пространственной организации города. Они представляли город в качестве социальной лаборатории, позволяющей исследовать как природу человека, так и общества в целом. По мнению исследователей, городское сообщество представляет собой мозаику, состоящую из множества разных социальных групп, претендующих на конкретную территориальную зону [6].

Исследователи Чикагской школы выделили два ключевых подхода к изучению городских явлений такие как: урбанистическая экология и урбанизм как образ жизни. Эти подходы служат основой для теоретического и методологического анализа процессов, происходящих в городах. Основные идеи урбанистической экологии, представленные Э. Берджессом и Р. Парком, подчеркивают, что структура городов формируется благодаря двум взаимосвязанным процессам: адаптация населения к окружающей среде и конкуренция за ресурсы и возможности. Города развиваются не хаотично, а в значительной степени определяются особенностями окружающей среды. Зоны городской застройки часто располагаются вдоль рек, на перекрестках торговых и транспортных путей. Эти географические и экономические факторы влияют на размещение населения, инфраструктуры и доступность ресурсов, что, в свою очередь, формирует структуру городских пространств. Модель пространственной структуры города, разработанная Э. Берджессом и Р. Парком, представляет собой систему из пяти концентрических колец, каждое из которых выполняет свою функцию. Эти кольца расположены последовательно и разделены на зоны.

Город Чикаго был использован авторами в качестве примера, изображающего несколько концентрических зон вместе объектами, расположенными там:

- центральный деловой район (основные коммерческие предприятия, развлекательно-увеселительные заведения);
- смешанную зону (коммерческие предприятия, жилые дома);
- рабочий район (кварталы проживания рабочего класса);

- зону проживания среднего класса (дома проживания чиновников и интеллигенции);
- элитарную зону (место проживания представителей высшего класса).

По мнению Р. Парка с момента своего возникновения город постоянно отбирает из всего населения только тех, кто в итоге больше подходит для того, чтобы проживать в какой-либо определенной среде и в каком-либо районе [5].

По мнению представителей экологического подхода структура размещения населения в городской среде имеет сходство с естественными процессами. Различные районы города развиваются и трансформируются благодаря адаптации их жителей, конкурирующих заходы.

С другой стороны, Л. Вирт, являющийся основоположником концепции урбанизма как городского образа жизни, воспринимает урбанизм в качестве уникальной формы социального сосуществования и образа жизни горожан. Тогда как Э. Берджесс и Р. Парк рассматривают урбанизм в контексте пространственного различия городов [7].

Основной особенностью современных городов является: интенсивный ритм жизни, перспективы быстрого карьерного роста, возрастание обезличенных контактов между людьми, преобладание в межличностных отношениях конкуренции над сотрудничеством. Благодаря использованию контурного анализа представитель градостроительной концепции нового урбанизма Уильям Уайт сформировал обширную серию социально-топографических карт, созданных на основе особых признаков. В результате исследования двадцати городов, автор выявил взаимосвязь по всем объектам выборки среди зон и плотности застройки, временем постройки жилых объектов, а также их типом и качеством.

Исходя из модели концентрических зон города, были применены такие параметры как стоимость и собственность недвижимости, годовой доход, арендная плата, а также уровень образования населения. В результате чего, были получены данные, на основании которых был сделан вывод о том, что высококвалифицированные работники проживают согласно нуклеарному принципу, тогда как синие воротнички согласно секторальным. Пространственное размещение расовых и этнических групп в большой степени осуществлялось на основе нуклеарных принципов.

М. Кастельс и Д. Хэрвей акцентируют внимание на важности экономики в жизни современных городов, представляя городское пространство в качестве среды для воспроизводства трудовых ресурсов. Это может способствовать возникновению негативных явлений, таких как перенаселение и социальная депривация, что ставит под угрозу устойчивое развитие городских сообществ.

Проблемы неравенства и социальной организации в современных городах представляют собой предмет их социологического интереса. Возникающие формы городской жизни распределяются вокруг таких ее компонентов как: социальная гетерогенность, размер, плотность населения. Исследование данных компонентов дали возможность М. Кастельсу осуществить критический анализ большого города [4].

Для больших городов характерно возникновение непересекающихся между собой пространств с различными жизненными мирами. Существенные отличия в уровне благосостояния горожан влияют на их потребление, занятость, культурные предпочтения и образ жизни в целом. В пространственном выражении подобная ситуация приводит к поляризации, а также сегментированию. В результате в пространстве большого города некоторые социальные группы становятся изолированы друг от друга. Эти факторы способствуют дифференциации производительных сил, что отражается в разных стилях жизни, методах ведения хозяйства и т.д.

По мнению М. Кастельса, глобальный город представляет собой не просто физическое пространство, а динамичный процесс, в рамках которого точки потребления и производства, а также местные сообщества, играющие вспомогательную роль, объединяются в глобальную информационную сеть. При этом они теряют связь с удаленными от промышленного центра территориями. Мега-города становятся новой формой организации пространства, возникшей благодаря структурным изменениям в современных обществах. Автор утверждает, что такие города являются центрами концентрации глобальной экономики,

узлами информационных сетей и центрами власти, а также территориями, привлекающими людей, стремящихся улучшить свою жизнь.

**Лос-Анджелесская школа городских исследований.** В 70-х годах прошлого века сформировалось новое направление в исследовании городов, базировавшееся в Калифорнийском Университете в Лос-Анджелесе. В конце 80-х годов оно впервые стало называться «Лос-Анджелесской школой городских исследований». Основоположниками данной школы являются: Эдвард Соия, Аллен Скотт, Майкл Дир, Майк Дэвис. Они заявили претензии на новый междисциплинарный подход к городу, восстанавливающий в правах исследование города в качестве самостоятельной области.

Своими интеллектуальными предшественниками школа называет Чикагскую школу социологии. Эдвард Соия яркий представитель данной школы. К основе его исследований относится постулат о необходимости исходить от пространства, а не от центра. Ученый полагает, что рассматривать город в качестве центра региона бесполезно, исходя из того, что современные экономические, социальные и политические процессы привели к формированию множества центров в данной территории. Однако значение города возросло в символическом отношении, а каждое место претендует на статус города [3].

Современность ученый называет эпохой пространства, для которой характерно неравномерное развитие, порождающее дисбаланс между экономически развитыми и отсталыми государствами. В условиях современной капиталистической системы слабо развитые территории представляют собой важный фактор производства, поскольку обладают дешевой рабочей силой и формируют рынок сбыта продукции.

Эдвард Соия рассматривает структуру производства в географическом отношении как неравномерно развернутую пространственность, приводящую к пространственному разделению труда и наполненную идеологией, напряженностью и властью.

В процессе исследования эволюции городских форм Эдвард Соия объясняет как неравномерное развитие повлияло на пространство современного города. Пространственная структура города выступает в качестве прямой производной от этнической и классовой сегрегации населения. Значительный объем средств тратится на формирование более качественного и дорогостоящего городского пространства. Это ведет к тому, что пространство города становится источником классового расслоения [3].

Майк Дэвис считает, что пространство города изменяется с учетом интересов групп богатых. При этом из-за роста цен происходит вытеснение бедных, что может привести к социальному недовольству [1].

Для Лос-Анджелесской школы имеет значение концепция Эдварда Соия. К его интересам помимо регионального развития и управления также относятся пространственные факторы социальной жизни. По его мнению, с 80-ых годов прошлого века стали происходить фундаментальные и принципиальные изменения самой природы процесса урбанизации. Это характеризуется постепенным переходом к региональным урбанизированным образованиям от ранее существовавших городов.

Ключевые черты традиционного города постепенно исчезают, но подобные перемены зачастую не замечают либо пытаются объяснить с помощью противоречия города и пригорода. Э. Соия говорит о том, что модели Чикагской школы превалируют в городской теории в течение всего прошлого века. Тем не менее, данные модели описывают индустриальные города конца 19 и начала 20 века, которым свойственна высокая степень централизации и сосредоточения производств и людей рядом с ядром.

Ученый считает, что окончание этапа урбанизации, в результате которого формировались традиционные города, произошло в 1960-е гг. Для нового этапа урбанизации свойственны морфологические изменения, а в крупнейших городах мира снижается плотность населения и сосредоточение ресурсов в центральных районах. Однако для процессов региональной урбанизации типичны заметные различия, так как в каждом регионе и городе есть свои особенности [6].

Э. Соия считает, что городской регион не столько следствие процесса глобализации, а скорее отражение более масштабных изменений в процессе урбанизации, появляющихся благодаря расширению границ городов, а также эволюции от моноцентрической модели с высо-

кой плотностью населения в ядре и низкой в периферии к полицентрической сети агломераций, где плотность населения высокая на всей урбанизированной территории.

В современной урбанистике ученый рассматривает дискурсы, которые детально исследуются в его научном труде «Постметрополис» [2].

К отличительной черте гибкого города или постфордистского относится наличие нового типа городской экономики, основывающейся на новом наукоемком производстве, а также развитой сфере услуг.

В Космополисе возникает новая иерархия глобальных городов, в которой влияние социологов становится значительнее.

Для Экзополиса характерна ситуация, когда город стремится выйти за пределы его традиционных границ и это относится и к пространству, и к характеристикам города.

Под фрагментированным городом Э. Соия подразумевает новые формы социальной поляризации и стратификации. В результате чего происходит усиление социального неравенства и разницы доходов. В результате чего возникает новая социальная структура, имеющая ограничения в доступе к ресурсам. Новые социальные группы больше нельзя рассматривать в качестве традиционных классов. Это означает, что в современных городах не могут работать известные модели определения высшего, среднего и низшего классов [2].

Говоря о городах образов, ученый акцентирует внимание на понятии симулякра, подразумевая под этим проявления городского воображаемого, а именно: различные симуляции, гиперреальные миры и т.д. Данный дискурс важен для современных городских исследований, так как он обращает внимание на разрушение границ между реальным и воображаемым. Что в итоге приводит к формированию киберпространства, не обязательно совпадающего с пространством города, но определяющего поколение гиперреальности [2].

Проанализированные выше дискурсы указывают на то, что для современных городов свойственны новые условия и новые проблемы, которые становится невозможно понять, используя предыдущие модели, приемлемые для анализа метрополиса. Постметрополис остается ареной конфликтов и борьбы, однако социальные процессы и пространственные формы, определяющие эту борьбу, значительно отличаются от тех, что были характерны для конца прошлого века. В то же время Э. Соия предсказывает то, что постметрополис также начнет претерпевать значительные изменения, поскольку он вступает в период нестабильности и кризиса.

### Выводы

Города представляют собой сложные социальные системы, требующие комплексного анализа, для понимания их структуры и динамики развития. В этих условиях Чикагская и Лос-Анджелесская школы предлагают различные подходы к исследованию городской жизни, что дает возможность лучше понять современные урбанистические процессы.

Чикагская школа акцентирует внимание на социальной структуре города и урбанистической экологии, рассматривая город как социальную лабораторию. Основные концепции этой школы, такие как урбанистическая экология и урбанизм как образ жизни, подчеркивают важность пространственной организации и динамики взаимодействия различных социальных групп в городах. В свою очередь, Лос-Анджелесская школа сосредоточена на исследовании глобализации, полицентричности, а также новых форм урбанизации. Исследования Эдварда Соия показывают, что современный городской ландшафт характеризуется неравномерным развитием и классовой сегрегацией, что может приводить к формированию социальных конфликтов.

Обе школы указывают на усиление социальной поляризации и классового расслоения в городах, что делает традиционные модели анализа устаревшими. В условиях современных мегаполисов возникает новая социальная структура, которая не вписывается в привычные классовые категории. Это подчеркивает необходимость разработки новых аналитических моделей, способных учитывать сложность и динамичность городских систем, а также новые вызовы, связанные с глобальными кризисами и изменениями в социальной структуре.

### Литература

1. Davis, M. *City of Quartz: Excavating the Future in Los Angeles*. — London: Verso, 1990. — 368 p.
2. Soja, E. W. *Postmetropolis: Critical Studies of Cities and Regions*. — Oxford: Blackwell Publishers, 2000. — 400 p.
3. Soja, E. W. *Thirdspace: Journeys to Los Angeles and Other Real-and-Imagined Places*. — Oxford: Blackwell Publishers, 1996. — 224 p.
4. Кастельс, М. *Восход сетевого общества*. — Оксфорд: Blackwell Publishers, 1996. — 400 с.
5. Парк, Р. Е., Берджесс, Э. В., Маккензи, Р. Д. *Город*. — Чикаго: Университет Чикаго, 1925. — 568 с.
6. Проблемы изучения города в работах социологов Чикагской школы // URL: <https://studfile.net/preview/4201251/page:4/> (дата обращения: 01.12.2024).
7. Уирт, Л. *Урбанизм как образ жизни* // Американский журнал социологии. — 1938. — Т. 44, № 1. — С. 1-24.

### Evolving Urban Landscapes: The Shift from Monocentric to Polycentric Cities

Antonov O.V., Filobok A.A.

Kuban State University

The analysis of monocentricity and polycentricity in urban structures allows for a better understanding of the dynamics of modern cities. The Chicago School of Sociology, with its emphasis on monocentricity, views the city as a cohesive whole with a clear central core where key resources and opportunities are concentrated. At the same time, the Los Angeles School emphasizes that modern cities are increasingly becoming polycentric, with multiple centers interacting with each other, creating more complex and dynamic social structures. This transition from monocentricity to polycentricity reflects changes in the economic, social, and cultural processes occurring in a globalized world. Polycentric models enable a more efficient distribution of resources and services, but they also create new challenges, such as social polarization and class segregation. Thus, understanding these two approaches is key to analyzing urban life, as they help to identify both the opportunities and the problems faced by modern cities. This underscores the necessity of integrating various sociological theories for a more comprehensive understanding of urban dynamics and their impact on the lives of the population.

Keywords: urban sociology, Chicago School, Los Angeles School, urban ecology, globalization, polycentricity, social conflicts, postmetropolis.

### References

1. Davis, M. *City of Quartz: Excavating the Future in Los Angeles*. — London: Verso, 1990. — 368 p.
2. Soja, E. W. *Postmetropolis: Critical Studies of Cities and Regions*. — Oxford: Blackwell Publishers, 2000. — 400 p.
3. Soja, E. W. *Thirdspace: Journeys to Los Angeles and Other Real-and-Imagined Places*. — Oxford: Blackwell Publishers, 1996. — 224 p.
4. Castells, M. *The Rise of the Network Society*. — Oxford: Blackwell Publishers, 1996. — 400 p.
5. Park, R. E., Burgess, E. W., McKenzie, R. D. *The City*. — Chicago: University of Chicago Press, 1925. — 568 p.
6. Problems of Studying the City in the Works of Sociologists of the Chicago School // URL: <https://studfile.net/preview/4201251/page:4/> (date of access: 02.12.2024).
7. Wirth, L. *Urbanism as a Way of Life* // American Journal of Sociology. — 1938. — Vol. 44, No. 1. — p. 1-24.

# Современные методы прогнозирования и защиты металлических конструкций от коррозии

**Бажин Григорий Михайлович**

старший преподаватель кафедры металлических и деревянных конструкций, Национально-исследовательский Московский государственный строительный университет, gmbajin@gmail.com

Коррозия является одним из основных факторов, влияющих на снижение прочности и долговечности стальных конструкций. Современные методы прогнозирования коррозионного износа основаны на математическом моделировании, статистическом анализе и методе предельных состояний, что позволяет оценивать динамику коррозионных процессов и разрабатывать методы защиты.

Целью исследования является обоснование применения комплексных методов прогнозирования коррозии для оценки остаточного ресурса металлических конструкций и повышения их эксплуатационной надежности. В работе рассматриваются регрессионные модели, методы Монте-Карло, теория надежности и концепция предельных состояний, обеспечивающие точную оценку коррозионных рисков и оптимизацию технического обслуживания. Развитие данных подходов позволит повысить эффективность защитных мер, снизить затраты на эксплуатацию и минимизировать вероятность аварийных ситуаций, связанных с коррозионным разрушением.

В результате исследования рассмотрена аналитическая методика прогнозирования коррозионного износа металлических конструкций, основанная на интеграции математического моделирования, статистического анализа и метода предельных состояний. Предложенный подход позволяет оценивать остаточный ресурс конструкций, оптимизировать интервалы технического обслуживания и рассмотреть возможности применения современных методов защиты, включая многослойные покрытия, катодную защиту и инновационные антикоррозионные материалы, что способствует повышению долговечности и эксплуатационной надежности металлических конструкций.

**Ключевые слова:** Стальные конструкции, коррозия, прогнозирование коррозии, математическое моделирование коррозии, защита от коррозии

Коррозия — одна из главных проблем, влияющих на долговечность, надёжность и безопасность зданий и сооружений. Металлические конструкции широко используются в строительстве благодаря их прочности, технологичности и экономической эффективности. Однако агрессивные воздействия окружающей среды, механические нагрузки и другие факторы ускоряют коррозию, что может привести к ухудшению механических характеристик, потере несущей способности и аварийным ситуациям.

Исследования в области защиты металлоконструкций от коррозии направлены на разработку эффективных методов защиты, а также на улучшение методов прогнозирования коррозионного износа строительных конструкций. Несмотря на прогресс, который человечество достигло на сегодняшний день в материаловедении, проектировании и антикоррозионных технологиях, пока не разработано универсальных способов полностью исключить влияние коррозии при эксплуатации металлических конструкций.

Системный подход к проблеме защиты от коррозии, требует комплексного анализа множества факторов, включая металлургические характеристики стали, условия эксплуатации конструкций, нагрузки, влажность, температуру, воздействие химических соединений и биологических агентов. Особую значимость приобретает разработка расчетных моделей и методов диагностики, позволяющих прогнозировать скорость коррозионного разрушения, оптимизировать методы защиты и обеспечивать своевременные меры по техническому обслуживанию и ремонту металлических конструкций.

Одним из ключевых направлений защиты стали от коррозии является нанесение защитных покрытий, предотвращающих окислительные процессы и повышающих эксплуатационные характеристики металлических конструкций. В патенте RU2425853C2 [1] рассматривается инновационный метод антикоррозионной защиты, основанный на применении специализированного покрытия, содержащего органическое связующее и электропроводящие наполнители. Этот метод позволяет не только защитить поверхность стали от коррозии, но и обеспечить устойчивость к высоким температурам, что критично для металлоконструкций, подверженных термическим нагрузкам.

Защитное покрытие может быть нанесено с использованием различных технологических процессов: окунание — метод, при котором металлическую подложку погружают в раствор покрытия, обеспечивая равномерное распределение защитного слоя; распыление — аэрозольное нанесение покрытия, позволяющее достичь высокой однородности слоя; валковое нанесение — контролируемый метод нанесения покрытия, обеспечивающий равномерное распределение материала по поверхности металла; комбинированные методы — включают несколько этапов обработки для улучшения адгезии покрытия к металлической подложке.

После нанесения материал подвергается термообработке при температуре 600–1300°C, что приводит к изменению его структуры и формированию надежного адгезионного слоя. В результате покрытие приобретает достаточную электропроводность, необходимую для сварки, особенно при использовании точечной сварки.

Современные методы защиты стальных конструкций и трубопроводов от коррозии основываются на многоуровневых подходах, обеспечивающих высокую долговечность и эксплуатационную надежность материалов в агрессивных средах. Особую значимость приобретают технологии, сочетающие нанесение металлических и полимерных покрытий с предварительной механической обработкой поверхности и контролем качества соединений. В патенте RU2296817C2 [2] представлена методика комплексной защиты стальных трубопроводов, разработанная с учетом специфики эксплуатации газотранспортных и нефтяных магистралей, где металлические поверхности подвержены значительным механическим и химическим нагрузкам.

Ключевая особенность данной технологии заключается в многоэтапном процессе формирования защитного барьера, объединяющего

различные принципы пассивации, механического экранирования и термостабилизации поверхностных слоев. Первичный этап включает подготовку поверхности, состоящую из механической очистки, дробеструйной обработки и удаления загрязнений, что необходимо для обеспечения высокой адгезии наносимых защитных слоев. На подготовленную поверхность наносится металлическое покрытие, выполняющее роль базового антикоррозионного барьера. В его составе могут присутствовать цинковые, алюминиевые или другие металлические компоненты, формирующие электрохимически активную среду, препятствующую развитию очагов коррозии. Этот слой выступает в качестве катодной защиты, обеспечивая снижение интенсивности электрохимических реакций на поверхности стали.

Следующим уровнем защиты служит дополнительное покрытие, состоящее из полимерных или пластмассовых изоляционных слоев, выполняющих роль экранирующего барьера, минимизирующего контакт металла с коррозионно-активными агентами. Для повышения стабильности покрытия и его равномерного распределения по поверхности трубы применяется метод высокотемпературной термообработки, приводящий к образованию прочной сцепки между слоями покрытия и металлической основой. Формирование межфазных границ с высокой прочностью является критически важным фактором, влияющим на долговечность защитного слоя при механических нагрузках и термическом воздействии.

Процесс соединения труб осуществляется с учетом особенностей наложенных покрытий. Для предотвращения термических повреждений защитного слоя перед сваркой выполняется локальный нагрев кромок труб, что снижает вероятность образования дефектов в зоне термического влияния. После выполнения сварочных операций стык подвергается дополнительной изоляции, обеспечивающей восстановление целостности защитного барьера. Внутренние поверхности трубопровода защищаются за счет транспортировки инертных сред, что позволяет снизить влияние кислорода и водяных паров на металлическую поверхность и предотвратить развитие коррозионных процессов.

Данная технология отличается высокой степенью эффективности, позволяя не только значительно увеличить срок службы трубопроводных систем, но и снизить затраты на эксплуатационное обслуживание. Совокупность многослойной защиты, применения металлических и полимерных покрытий, а также использования термической стабилизации делает возможным повышение надежности магистральных трубопроводов, минимизируя риск локальных разрушений вследствие коррозионных процессов.

В современных исследованиях [3] выделяются три основных подхода к моделированию деградации материалов: аналитические модели коррозии, статистические методы прогнозирования и концепция предельных состояний. Совокупное применение этих методов позволяет не только количественно оценить риск коррозионного разрушения, но и оптимизировать меры защиты, учитывая динамику процессов деградации в реальных эксплуатационных условиях.

**Математическое моделирование** коррозии основано на зависимости скорости деградации материала от внешних факторов, включая агрессивность среды, температуру, механические нагрузки и характеристики защитных покрытий. Аналитические модели описывают закономерности электрохимических реакций и диффузии агрессивных веществ в материале [4]. Для количественной оценки скорости коррозионного износа применяется функция:

$$A = f(C, T, t, E, P)$$

где  $A$  — скорость коррозии,  $C$  — концентрация коррозионно-активных веществ,  $T$  — температура,  $t$  — время воздействия,  $E$  — электрический потенциал,  $P$  — механические нагрузки.

**Эмпирические модели** основываются на данных, полученных в ходе натуральных и ускоренных коррозионных испытаний, а численные методы позволяют учитывать сложные пространственные эффекты, например, локализованную питтинговую коррозию или коррозионную усталость [5].

Дополнительно применяется оценка коэффициента надежности [6]

$$\gamma_z = \frac{T_n}{T_z}$$

где  $T_n$  — нормативный срок службы конструкции, а  $T_z$  — фактический срок службы защитного покрытия, определяемый по результатам испытаний.

Для анализа коррозионного разрушения с учетом неопределенности условий эксплуатации используются методы регрессионного анализа, статистического моделирования и вероятностной оценки надежности [7].

**Регрессионные модели** позволяют установить функциональную связь между параметрами эксплуатации и скоростью коррозии:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$$

где  $Y$  — прогнозируемая потеря металла,  $X_n$  — факторы воздействия (например, влажность, концентрация агрессивных газов),  $\beta_n$  — регрессионные коэффициенты,  $\epsilon$  — случайная ошибка модели.

Метод Монте-Карло используется для моделирования стохастической природы коррозии, что позволяет учесть изменчивость условий эксплуатации и прогнозировать вероятностное распределение остаточного ресурса конструкции. В рамках теории надежности оценивается вероятность достижения критического состояния:

$$R = P(T > T_{cr})$$

где  $P(T > T_{cr})$  — вероятность превышения срока службы  $T_{cr}$ , при котором происходит потеря несущей способности элемента.

**Метод предельных состояний** позволяет количественно оценить эксплуатационную надежность конструкций в зависимости от степени коррозионного износа. Данный подход основан на сравнении расчетных нагрузок и остаточной прочности:

$$S_d \leq R_d$$

где  $S_d$  — воздействие (например, коррозионное истончение), а  $R_d$  — расчетная несущая способность элемента.

Прогнозируемый срок службы конструкции зависит от доступности защиты, что выражается через коэффициент ремонтпригодности:

$$K_g = \frac{T_k + T_z}{T_k + nT_z}$$

где  $T_k$  — срок службы несущей конструкции,  $T_z$  — срок службы защитного покрытия,  $n$  — количество восстановительных циклов.

Классификация коррозионных рисков выполняется по шкале:

KI: слабокоррозионная среда,  $0.01 < K \leq 0.05$  мм/год

KII: среднеагрессивная среда,  $0.05 < K \leq 0.08$  мм/год

KIII: высокоагрессивная среда,  $0.08 < K \leq 0.20$  мм/год

KIV: экстремально агрессивная среда,  $K > 0.20$  мм/год

Критические уровни риска определяются через коэффициент доступности защиты:

$$0 < K_g \leq 0.1 \quad (\text{наивысший риск})$$

$$0.7 < K_g \leq 1.0 \quad (\text{минимальный риск})$$

**Развитие эффективных методов** защиты металлических конструкций от коррозии остается одной из ключевых задач, напрямую влияющих на безопасность, надежность и долговечность строительных объектов. Исследования в области антикоррозионной защиты показывают, что наиболее действенным является комплексный подход к выбору защитных покрытий, совершенствование методов прогнозирования скорости деградации материалов и внедрение систем мониторинга состояния конструкций. Совершенствование многослойных покрытий и термической стабилизации металла, подтверждает высокую эффективность комплексных мер, основанных на сочетании пассивной и активной защиты.

Рассмотренные подходы, основанные на математическом моделировании, статистическом анализе и методе предельных состояний, обеспечивают возможность количественной оценки коррозионных рисков с высокой степенью точности. Применение математических моделей, таких как регрессионный анализ и метод Монте-Карло, дает возможность учесть влияние внешних факторов и предсказать темпы разрушения металлических элементов. Вероятностные методы прогнозирования и метод предельных состояний позволяют объективно оценивать риски коррозионного разрушения и разрабатывать оптимальные меры по предотвращению потери эксплуатационных характеристик.

Развитие этих подходов является перспективным направлением, способствующим повышению безопасности и надежности эксплуатации металлических конструкций.

#### Литература

1. RU 2296817 C2. Способ комплексной защиты от коррозии протяженных стальных трубопроводов / Гайдт Д.Д., Наумейко А.В., Фещенко В.П., Протас М.И., Ходырев М.А.; патентообладатель Наумейко А.В. – Оpubл. 10.04.2007. – Бюл. № 10.
2. RU 2425853 C2. Материал покрытия для защиты металлов, способ нанесения покрытия на металлы, металлический элемент / Зепеур Ш., Гёдике Ш., Ройтер Н.; патентообладатель НАНО-ИКС ГМБХ. – Оpubл. 10.08.2011. – Бюл. № 22
3. Королёв В., Филатов Ю., Магунова Н., Королёв П. Управление качеством антикоррозионной защиты строительных стальных конструкций на основе уровня коррозионного риска // *Journal of Materials Science and Engineering B*. – 2013. – Т. 3 (11). – С. 740–747.
4. Моран Г.К., Лабин П. Контроль коррозии на промышленных объектах с использованием неразрушающих методов испытаний и электрохимического анализа. – Филадельфия: ASTM, 1986.
5. Тидблад Й., Крейслова К. Новые разработки в классификации коррозионной активности атмосфер // *Corrosion News*. – 2012. – С. 10–11.
6. Горохов Е.В., Королёв В.П. Долговечность стальных конструкций при реконструкции. – Роттердам; Брукфилд, 1999.
7. Паркин Р.Н. Прогнозирование срока службы коррозионно-активных конструкций. – Хьюстон: NACE, 1994.

#### Modern methods for predicting and protecting metal structures from corrosion Bazhin G.M.

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)

Corrosion is one of the primary factors contributing to the reduction of strength and durability in steel structures. Modern methods for predicting corrosion-induced degradation are based on mathematical modeling, statistical analysis, and the limit state method, enabling the assessment of corrosion process dynamics and the development of protection strategies.

The objective of this study is to explore the application of comprehensive corrosion prediction methods for evaluating the residual service life of metal structures and enhancing their operational reliability. The study examines regression models, Monte Carlo methods, reliability theory, and the limit state concept, which provide accurate assessments of corrosion risks and facilitate the optimization of maintenance strategies. Advancing these approaches will improve the efficiency of protective measures, reduce operational costs, and minimize the likelihood of failure due to corrosion-related deterioration.

As a result, an analytical approach to corrosion prediction in metal structures has been examined, integrating mathematical modeling, statistical analysis, and the limit state method. This approach allows for the assessment of residual service life, optimization of maintenance intervals, and evaluation of modern corrosion protection methods, including multilayer coatings, cathodic protection, and advanced anticorrosion materials, contributing to the improved durability and operational reliability of steel structures.

Keywords: Steel structures, corrosion, corrosion prediction, mathematical modeling of corrosion, corrosion protection.

#### References

1. RU 2296817 C2. Method of comprehensive corrosion protection for extended steel pipelines / Gajdt D.D., Naumejko A.V., Feshchenko V.P., Protas M.I., Khodyrev M.A.; patent holder: Naumejko A.V. – Publ. 10.04.2007. – Bull. No. 10.
2. RU 2425853 C2. Coating material for metal protection, method of coating application on metals, and metal element / Zepour S., Gödicke S., Reuter N.; patent holder: NANO-IKS GMBH. – Publ. 10.08.2011. – Bull. No. 22.
3. Korolov V., Filatov Y., Magunova N., Korolov P. Management of the quality of corrosion protection of structural steel based on corrosion risk level // *Journal of Materials Science and Engineering B*. – 2013. – Vol. 3 (11). – P. 740–747.
4. Moran G.C., Labine P. Corrosion Monitoring in Industrial Plants Using Nondestructive Testing and Electrochemical Methods. – Philadelphia: ASTM, 1986.
5. Tidblad J., Kreislova K. New Developments in the Classification of Corrosivity of Atmospheres // *Corrosion News*. – 2012. – P. 10–11.
6. Gorokhov E.V., Korolyov V.P. Durability of Steel Structures under Reconstruction. – Rotterdam; Brookfield, 1999.
7. Parking R.N. Life Prediction of Corrodible Structures. – Houston: NACE, 1994.

# Разработка цифрового приложения для назначения ступеней нагрузки и расчета результатов при проведении штамповых испытаний по ГОСТ 20276.1-2020

**Балдин Роман Дмитриевич**

студент Института строительства и архитектуры Поволжского государственного технологического университета, baldinroman29@gmail.com.

Один из методов исследования грунтов – это штамповые испытания. Их эффективность, производительность и точность можно повысить путём автоматизации. Существуют программы для автоматизации некоторых методов испытания грунтов, но все они не могут анализировать данные согласно ГОСТ 20276.1-2020. Представлен проект цифрового приложения для обработки результатов штамповых испытаний. В качестве основной платформы для разработки был выбран язык программирования Python в сочетании с фреймворком Kivy. Проведены серии проверок разработанного приложения, выявившие его преимущества перед ручным расчётом. Разработанное приложение успешно автоматизировало процесс обработки результатов штамповых испытаний грунтов, обеспечивая высокую точность, скорость и удобство работы. Алгоритмы приложения полностью соответствуют требованиям ГОСТ 20276.1-2020, а пользовательский интерфейс интуитивно понятен и удобен.

**Ключевые слова:** деформационные характеристики грунтов, штамповые испытания, автоматизация расчетов.

**Введение.** Штамповые испытания – важный метод исследования грунтов, используемый для определения их прочностных и деформационных характеристик, а также оценки несущей способности под различными нагрузками. Современные штамповые испытания, регламентируемые ГОСТ 20276.1-2020 [1], включают использование автоматизированных систем и геофизического зондирования, что повысило точность и эффективность исследований. Метод прошел путь от простых экспериментов с металлическими штампами до комплексных процедур, став ключевым инструментом в инженерной практике.

На сегодняшний день широко используются следующие виды испытаний грунтов [2-4]: испытание штампом, испытание радиальным прессиомером, испытание плоским dilatометром и т. д. Во всех случаях можно значительно повысить производительность и точность геотехнических изысканий. Автоматизация обработки данных позволяет уменьшить вероятность ошибок при ручных расчетах.

ГОСТ 20276.1-2020 предоставляет исчерпывающую информацию о методе испытания грунтов штампом, охватывая все этапы от подготовки до обработки результатов. Важной особенностью является акцент на лабораторные исследования образцов грунта, что подчеркивает необходимость комплексного подхода к исследованию грунтов [5].

**Существующих цифровых приложений для штамповых испытаний.** Рынок программного обеспечения для геотехнических расчетов достаточно развит, однако специализированные приложения для анализа данных именно штамповых испытаний по ГОСТу пока отсутствуют. Однако, методика проведения штамповых испытаний имеет сходство с другими методами исследования грунтов, для которых цифровые решения существуют. Вот примеры некоторых из них:

**Infratest.** Осуществляет автоматизированный ввод данных, расчет характеристик прочности грунтов, построение графиков и диаграмм, экспорт данных в различных форматах.

**HMP.** Включает в себя статистическую обработку данных, возможность хранения и управления данными в базах данных, модульность.

Infratest, HMP и аналогичные, обладают рядом общих недостатков: недостаточная специализация; сложность интерфейса; Отсутствие поддержки ГОСТов (в данном случае – полное отсутствие поддержки ГОСТ 20276.1-2020); ограниченные возможности обработки данных, высокая стоимость и т.д.

При разработке приложения в качестве основной платформы для разработки был выбран язык программирования Python в сочетании с фреймворком Kivy для создания пользовательского интерфейса. Python прост в использовании, имеет большое количество библиотек, популярен.

**Разработка цифрового приложения.** разработка цифрового приложения для автоматизированной обработки результатов штамповых испытаний грунтов требует четкой и продуманной архитектуры, обеспечивающей модульность, масштабируемость, удобство поддержки и расширения функциональности.

Приложение состоит из модулей:

**main.py.** – основной модуль приложения. Является точкой входа и управления запуском, главное окно, организация навигации и связь модулей, передача данных между модулями;

**tab1.py** – модуль ввода данных. Предназначен для сбора информации о заказчике, подрядчике, дате, объекте, адресе и месте испытаний

**tab2.py** – модуль назначения ступеней. В данном модуле осуществляется выбор типа грунта, ввод коэффициентов для расчета ступеней давления;

**tab3.py** – модуль испытание. Предназначен для ввода и отображения данных испытаний (давление, нагрузка, осадка). Основные функции: обновление данных, расчет нагрузки, диаметра штампа, модуль деформации. Экспорт данных, переключение вкладок;

модуль visual.py. Отвечает за визуализацию данных в виде таблицы и графика, обеспечивает прокрутку (ScrollView) для больших объёмов данных. Функция set\_data() получает и отображает данные. Реализует создание таблицы (create\_table()) и графика (create\_graph()). Использует Matplotlib и FigureCanvasKivyAgg для встраивания графиков в Kivy.

Взаимодействие между модулями осуществляется через методы и свойства классов, реализующих каждый модуль.

Применение разнообразных методов и инструментов тестирования и отладки позволило создать надежное и качественное приложение. Благодаря тщательному тестированию и отладке, удалось обеспечить корректность расчетов, удобство пользовательского интерфейса, стабильность работы приложения и его соответствие заданным требованиям.

**Проведение экспериментов, обработка результатов.** До начала проведения испытаний были отобраны образцы для классификации грунта с ГОСТ 25100-2020. По результату испытаний установили наименование песка: точка 1 – пылеватый, точки 2, 5 – мелкий, точки 3, 4 – средний. По коэффициенту пористости пески плотные. На основе полученных результатов физико-механических свойств грунтов были назначены условия проведения штамповых испытаний, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Условия проведения испытаний на объекте

№	Этапы испытаний	Количество ступеней нагрузки, шт	Площадь штампа, см <sup>2</sup>	Степени давления, МПа	Время условной стабилизации, мин
1	Точка испытания № 1	5	2500	0,05	60
2	Точка испытания № 2	5	2500	0,05	60
3	Точка испытания № 3	5	2500	0,1	30
4	Точка испытания № 4	5	2500	0,1	30
5	Точка испытания № 5	5	2500	0,05	60

Для оценки эффективности разработанного приложения было спланировано несколько экспериментов, направленных на проверку его точности, скорости работы и удобства использования. Эксперименты проводятся с целью оценить точность расчётов, скорость работы, удобство использования, экономический эффект от внедрения автоматизации обработки результатов испытаний. Проводилось сравнение с проведением расчётов вручную, измерение времени выполнения расчётов, а также анкетирование пользователей. Результаты отражены в таблицах 2-4.

Таблица 2  
Хронометраж испытаний без применения приложения

№	Наименование работ	№ испытания				
		1	2	3	4	5
1	Назначение условий испытания	6	4	5	5	6
2	Проведение испытания	62	70	41	40	70
3	Обработка результатов	10	9	8	9	7
4	Оформление протокола	14	10	15	13	15
Итого, мин		92	93	69	67	98

Таблица 3  
Хронометраж испытаний с применением приложения

№	Наименование работ	№ испытания				
		1	2	3	4	5
1	Назначение условий испытания	1	1	1	1	1
2	Проведение испытания	62	70	41	40	70
3	Обработка результатов	1	1	1	1	1
4	Оформление протокола	1	1	1	1	1
Итого, мин		65	73	44	43	73

Таблица 4  
Сводная таблица результатов

№	Наименование параметра	№ испытания					Среднее время испытаний, мин	Суммарное время работ, мин
		1	2	3	4	5		
1	Без приложения, мин	92	93	69	67	98	83,8	419
2	С приложением, мин	65	73	44	43	73	59,6	298
3	Разница, мин	27	20	25	24	25	24,2	121
4	Экономия времени, %	29,3	21,5	36,2	35,8	25,5	-	-
Среднее значение экономии времени, %		29,7					-	-

Эксперимент показал, что применение автоматизированного расчета данных для штамповых испытаний позволяет экономить до 30% времени. Фактически при восьмичасовом рабочем дне (480 мин) за счёт повышения эффективности сотрудники испытательной лаборатории могут проводить 7 штамповых испытаний вместо 5. Такой подход позволит увеличить доход предприятия на 25% и уменьшить себестоимость испытания на 10% (за счет сокращения издержек на фонд оплаты труда в структуре расходов на данные испытания).

Модульная архитектура приложения обеспечивает его масштабируемость и возможность дальнейшего расширения функциональности путем добавления новых модулей. Использование СУБД SQLite гарантирует надежное хранение и управление данными.

**Заключение.** В ходе выполнения работы была успешно разработана и реализована цифровая система для автоматизированной обработки результатов штамповых испытаний грунтов в соответствии с требованиями ГОСТ 20276.1-2020. Экспериментальная проверка и оценка эффективности подтвердили высокую точность и надежность работы приложения.

Несмотря на достижение основных целей проекта, существует ряд направлений для дальнейшего совершенствования разработанного приложения:

- расширение функциональности: добавление возможности обработки данных других методов испытаний грунтов (например, испытания по ГОСТ 59866-2022);
- улучшение интерфейса: добавление более гибких настроек визуализации результатов, улучшение эргономики и дизайн интерфейса на основе обратной связи от пользователей;
- интеграция с внешними системами: интеграция с геоинформационными системами (ГИС) и другими программными комплексами, используемыми в геотехнических изысканиях, для повышения эффективности работы;
- разработка мобильного приложения: создание мобильной версии приложения для работы на всех мобильных устройствах;
- автоматизация импорта данных: разработка алгоритмов автоматического распознавания и импорта данных из различных форматов файлов;
- внедрение модуля нечеткой логики: использование модуля нечеткой логики для более точного определения параметров грунтов в случае неполных или недостоверных входных данных.

Реализация этих рекомендаций позволит значительно расширить функциональные возможности приложения и повысить его привлекательность для пользователей.

**Благодарности.** Автор благодарит магистранта 3-го курса кафедры строительных технологий и автомобильных дорог ФГБОУ ВО «ПГУ» Блинова Александра Владимировича за внесенный вклад в исследования, частично отраженные в статье.

#### Литература

1. ГОСТ 20276.1-2020 Грунты. Метод испытания штампом. Введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.01.2021 г.

2. Пролыгин А.С., Калинин А.Л., Александров А.С., Александрова Н.П. Сравнительный анализ методов вычисления штамповых модулей деформации грунтов // Вестник СибАДИ. 2022. №1 (83).

3. Лушников В.В., Солдатов Б.А., Пивоваров Л.А. Основные предложения к проекту норматива по испытаниям скальных грунтов в полевых условиях // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2015. №4.

4. Курбатов В.Л., Серeda О.А., Пастухов С.В. Анализ существующих методик дилатометрических испытаний бетонов // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2009. №1.

5. Сазонова С.А., Пономарев А.Б. О необходимости комплексного изучения свойств техногенных грунтов и использования их в качестве оснований зданий // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2013. №2.

#### **Development of a digital application for assigning load stages and calculating the results during stamp tests according to GOST 20276.1-2020**

**Baldin R.D.**

Volga State University of Technology

One of the methods of soil research is stamp testing. Their efficiency, productivity, and accuracy can be improved through automation. There are programs for automating some soil testing methods, but all of them cannot analyze data according to GOST 20276.1-2020. A draft digital application for processing the results of stamp tests is presented. The Python programming language in combination with the Kivy framework was chosen as the main development platform. A series of checks of the developed application have been carried out, revealing its advantages over manual calculation. The developed application has successfully automated the process of processing the results of stamp tests of soils, ensuring high accuracy, speed and ease of operation. The application's algorithms fully comply with the requirements of GOST 20276.1-2020, and the user interface is intuitive and user-friendly.

**Keywords:** deformation characteristics of soils, stamp tests, automation of calculations.

#### **References**

1. GOST 20276.1-2020 Soils. The stamp test method. It was put into effect by the Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated 01.01.2021.
2. Prolygin A.S., Kalinin A.L., Alexandrov A.S., Alexandrova N.P. Comparative analysis of methods for calculating stamp modules of soil deformation // Bulletin of SibADI. 2022. №1 (83).
3. Lushnikov V.V., Soldatov B.A., Pivovarov L.A. Main proposals for the draft standard for testing rocky soils in the field // Bulletin of PNRPU. Construction and architecture. 2015. No. 4.
4. Kurbatov V.L., Sereda O.A., Pastukhov S.V. Analysis of existing methods of dilatometric testing of concrete // Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov. 2009. No. 1.
5. Sazonova S.A., Ponomarev A.B. On the need for a comprehensive study of the properties of technogenic soils and their use as building foundations // Bulletin of PNRPU. Construction and architecture. 2013. №2.

# Будущие здания на Луне, попытка архитектуры и бионики

## Ван Цзунхуэй

аспирант кафедры архитектуры, реставрации и дизайна, Российский университет дружбы народов, zonghui1128@outlook.com

## Го Сюэ

аспирант кафедры архитектуры, реставрации и дизайна, Российский университет дружбы народов, guox0215@gmail.com

## Воличенко О.В.

профессор кафедры архитектуры, реставрации и дизайна, Российский университет дружбы народов, volichenko\_ov@pfur.ru

## Киссин Евгений Нейзер

аспирант кафедры архитектуры, реставрации и дизайна, Российский университет дружбы народов, kissineizer@gmail.com

## Яцзин В.

аспирант кафедры архитектуры, реставрации и дизайна, Российский университет дружбы народов, 1042235029@pfur.ru

Концепция создания мест обитания человека на Луне получила значительную поддержку в последние годы, при этом существенные инициативы были приняты Россией, Китаем и Соединенными Штатами. В частности, Китай разработал материалы для лунной архитектуры из кирпича, в то время как Соединенные Штаты добились успехов в экономически эффективном производстве оборудования для астронавтов. Кроме того, различные технологии, имеющие отношение к лунному обитанию, по мере развития автоматизированных методов строительства и самовосстанавливающихся материалов, позволяют исследователям использовать ожидаемые результаты исследований в качестве основы для формулирования стратегических подходов в области лунной архитектуры.

Это исследование утверждает, что архитектурный дизайн лунных поселений может эффективно интегрировать принципы строительной бионики со структурными характеристиками подходящих организмов, тем самым информируя о развитии пионерской лунной архитектуры. Принятые систематические методы исследования включают успешные тематические исследования бионической архитектуры и эксперименты по численному моделированию для оптимизации форм зданий. Лунные географические особенности, характеризующиеся пещерами и подземными пустотами, представляют собой потенциально идеальные места для будущих поселений. Рассматривая уникальные характеристики лунной среды и проводя параллели с приспособляемостью земных организмов в аналогичных условиях, можно спроектировать архитектурные сооружения, способные выдерживать давление лунной среды.

Ожидается, что ожидаемые результаты этого исследования позволят достичь трех основных целей для авангардных лунных архитектурных форм: улучшенная структурная расширяемость, улучшенная воспроизводимость строительных единиц и минимизированное распространение опасности. Результаты будут полезны для исследователей, архитекторов-практиков и заинтересованных сторон, поскольку они освещают амбициозный исследовательский потенциал в области архитектуры, касающийся внеземных поселений.

**Ключевые слова:** лунная архитектура, строительная бионика, авангардная архитектура, будущая архитектура, архитектурные формы, соты, лунное поселение

## Introduction

Since the onset of the 21st century, the United States has recommenced its exploration of Mars, extending its efforts beyond solar energy systems. In recent years, significant advancements have been made in lunar exploration by various nations, including the European Union, the United States, Russia, China, Japan, South Korea, and India [34]. The establishment of lunar settlements holds considerable strategic importance, particularly in relation to solar and nuclear energy, thereby providing a foundation for future space security and serving as a platform for scientific research in space. This research is centered on three critical dimensions identified through an initial literature review: gravity, moonquakes, and resource utilization [1, 4]. Regarding the issue of gravity, P. F. Yuan et al. [1] have previously demonstrated that the shell building prototypes they developed are suitable for adaptation to lunar gravity. Consequently, this study similarly employs building forms inspired by the bionics of shell structures. In addressing the challenge of moonquakes, Jamei and Vrcelj [31] highlight that honeycomb structures have served as a source of inspiration for numerous structural engineering initiatives. Furthermore, research conducted by S. Zhang and Fan [40] indicates that hexagonal layered honeycomb structures possess remarkable energy absorption capabilities, exhibiting superior deformation patterns and energy absorption under impact conditions. With respect to resource utilization, the in-situ construction method has been extensively applied in various studies [4, 24]. Additionally, the concept of assembled buildings represents another approach to addressing resource utilization challenges in lunar construction, with relevant research [39] having been conducted on Earth. Furthermore, innovative building technologies and architectural designs are being developed to facilitate human exploration of the Moon, particularly in the context of creating habitable structures capable of withstanding the extreme conditions present on the lunar surface [4, 13]. In the foreseeable future, it is anticipated that the challenges posed by extreme lunar environments will be addressed, necessitating a concentrated focus on architectural designs that are suitable for lunar conditions.

## Methods And Materials

The research workflow of this study includes three stages, namely the Literature Review Stage, the Case Study Stage, and the Sketching Stage.

**Literature Review Stage:** A comprehensive search for pertinent literature was conducted utilizing the Web of Science, Elibrary.ru, and Google Scholar databases. Supplementary literature was sourced through Consensus, an AI-driven academic search engine. These databases were selected due to their extensive collection of relevant scientific articles, which are widely recognized by contemporary researchers. All reviewed publications underwent rigorous evaluation by the research team, with careful consideration given to mitigating publication bias. The findings from this literature review indicate a concentrated focus on the three aspects of gravity, moonquakes, and resource utilization within the context of lunar architecture, culminating in a summary of the latest theoretical advancements in the field.

**Case Study Phase:** Following the identification of the three pivotal aspects pertinent to lunar architecture, relevant research cases were systematically screened and analyzed from high-quality literature. In addressing gravity-related issues, this study utilizes shell architectural forms as a case study. The literature concerning the bionics of shell structures encompasses multiple disciplines; however, this analysis is confined to the perspective of architectural design. In relation to lunar seismicity, the study examines honeycomb structures as a case study, specifically focusing on single-storey configurations for architectural design, despite the existence of multi-storey honeycomb structures in the literature. Regarding resource utilization, both the in-situ construction method and assembled buildings are integrated into the design sketches of this study, forming a foundational theoretical framework without being presented as separate case studies. The outcome of this phase is the structural characterization of the building design.

Sketching Phase: Building upon the findings from the preceding phases, these results were utilized as research hypotheses for the sketching of lunar architecture. The structural bionics of both shell and honeycomb forms were incorporated into the architectural design of lunar human settlements. Additionally, assembly construction and the in-situ construction method were employed to ensure the rationality and feasibility of the lunar architectural design. The design was executed using Rhinoceros 7, a software widely adopted in architectural research. The culmination of this phase is the sketch design of the lunar architecture.

## Results and discussion

### Results

#### Results of Literature Review Stage.

The results of research on the Application of Bionics in Architectural Design. The contemporary utilization of bionics within the realm of architecture is primarily concentrated on three pivotal domains: energy efficiency, material innovation, and structural design [24]. In terms of energy efficiency, bionic principles can enhance the energy utilization of buildings by emulating the natural processes of energy conversion and storage, thereby diminishing reliance on external energy sources [29]. Regarding material innovation, bionics has catalyzed the creation of novel building materials that exhibit characteristics such as lightweight strength, self-repair capabilities, and adaptability to environmental fluctuations [33]. In the context of structural design, natural formations, including honeycombs and skeletal structures, serve as a source of inspiration for developing efficient mechanical designs that can be applied to lunar architecture, thereby augmenting stability and durability [36].

The results of research on the Challenges of Lunar Architecture and Bionic Solutions. Lunar architecture presents a myriad of distinctive challenges, to which bionics may offer viable solutions. One significant challenge is the extreme temperature variations on the Moon's surface. Bionic designs can be engineered to withstand these fluctuations by emulating the adaptive strategies of organisms that thrive in extreme environments [41].

Gravity: Another challenge arises from the Moon's gravity, which is approximately one-sixth that of Earth's, imposing specific requirements on the selection of building structures and materials. Bionic principles can be informed by biological structures that have evolved in low-gravity conditions [1], such as the incorporation of certain shell-like structures to enhance the stability of buildings.

Moonquakes: Additionally, the phenomenon of moonquakes, which occurs on the lunar surface, poses a risk to the structural integrity of buildings. Bionic approaches can facilitate the design of self-stabilizing structures that enhance the durability and safety of constructions during lunar seismic events.

Resource utilization: The limited availability of resources on the Moon necessitates innovative solutions for resource utilization. Bionics can contribute to the development of technologies that leverage local materials, such as utilizing lunar regolith for construction purposes [26]. Furthermore, the potential for assembly construction techniques on the Moon is critical for establishing sustainable building systems in an environment where resources are scarce [25, 29].

#### Results of the Case Study Stage.

Shell Structures as a solution to gravity problems. Shells are organisms that inhabit a marine environment, characterized by forms that exhibit numerous geometric features adapted to their surroundings. This marine environment bears similarities to the lunar surface, particularly in a low-gravity context, prompting investigations into the application of 3D modeling of shell forms for the design of structures on lunar bases [1]. For the complex lunar surface environmental loads that lunar surface buildings are subjected to, load combinations are performed according to the limit states of bearing capacity and normal use. For the limit state of bearing capacity, the basic combination or occasional combination of load effects is adopted to calculate the design value of the load combination effects. The formula is as follows:

$$\gamma_0 S_d \leq R_d$$

where:

$\gamma_0$  - the coefficient of structural importance of the lunar building, with reference to ordinary buildings, where the larger value is chosen.

$S_d$  - the design value of the combination of load effects.

$R_d$  - the design value of the resistance of the structural elements.

For the microgravity environment and temperature effects on the lunar surface, variable load effects are used for the design value control. For the variable loads that occasionally occur, such as meteorite impacts, seismic loads, etc., a combination of accidental loads and variable loads is used, and the most adverse effect design value is adopted. The design value of the variable load effects is calculated according to the following formula.

$$S_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{Gj} S_{Gjk} + \gamma_{Q1} \gamma_{L1} S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \gamma_{Li} \psi_{ci} S_{Qik}$$

where:

$\gamma_{Gj}$  - The subfactor for the j-th permanent load.

$\gamma_{Q1}$  - The subfactor of the i-th variable load, where  $\gamma_{Q1}$  is the subfactor of the dominant variable load Q1.

$\gamma_{L1}$  - The adjustment factor for the i-th variable load considering the design service life, where  $\gamma_{L1}$  is the adjustment factor for the dominant variable load Q1 considering the design service life.

$S_{Q1k}$  - the value of the load effect calculated for the jth standard value of permanent load Gk, here mainly permanent loads such as microgravity on the moon surface and functional forces on the structure.

$S_{Qik}$  - The value of the load effect calculated by the standard value of the i-th variable load, Qik, where SQ1k is the variable load that plays the most significant role among the various variable load effects.

$\psi_{ci}$  - The coefficient of the combined value of the i-th variable load Qi.

m - The number of permanent loads involved in the combination.

n - The number of variable loads involved in the combination.

The design value of the effects for the bearing capacity limit state calculation is calculated according to the following formula:

$$S_d = \sum_{j=1}^m S_{Gjk} + S_{Ad} + \psi_{f1} S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{qi} S_{Qik}$$

The design value of the effects for the verification of the overall structural stability of a lunar structure after suffering from an accidental event is calculated according to the following formula.

$$S_d = \sum_{j=1}^m S_{Gjk} + \psi_{f1} S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{qi} S_{Qik}$$

where:

$S_{Ad}$  - The value of the load effect calculated by the standard value of the incidental load Ad.

$\psi_{f1}$  - The coefficient of the frequency value of the 1st variable load.

$\psi_{qi}$  - Quasi-permanent value factor for the i-th variable load.

In the study conducted by P. F. Yuan, shell-form lunar base structures (see Fig. 1) are examined through three primary research dimensions. This building structure takes into account the complex lunar surface environmental loads that lunar surface buildings need to withstand.

The first dimension focuses on the development of a lightweight prototype for lunar base construction. To minimize transportation costs, the lunar base was conceptualized with a lightweight framework that maximizes the utilization of the weathering layer, thereby reducing material consumption while preserving structural integrity.

The second dimension pertains to the optimization of macro-structural topology. This aspect introduces a series of methodologies for the design of lunar base components, which include planar geometry calculations grounded in mathematical principles, overall shape control, optimization of structural performance, a thrust line mesh analysis method [37], and dynamic simulation analysis employing BESO techniques. The findings indicate that the shell's geometry represents the most effective configuration.

The third dimension involves the optimization of wall microstructure. Through simulation analyses of the structural layers within the shell's pearl layer, a hollow structure is employed to enhance the wall design of the lunar base, aiming to achieve minimal weight. The multilayer structural design approach is utilized to improve the impact resistance of the overall structure. Furthermore, the optimized building wall of the lunar base was evaluated for its printability, leading to the development of an analytical framework for the micro topologically optimized structure of the lunar base.

This study offers recommendations for future architectural design from the perspective of lunar architecture concepts. As a case study in lunar construction, the design specifics presented herein provide a reliable reference and theoretical foundation for subsequent research focused on establishing human habitats on the Moon.

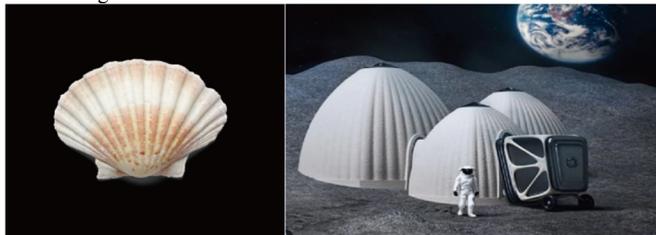


Fig. 1. Lunar base architecture in the form of shells

Honeycomb Structures as a solution to moonquakes problems. In recent years, honeycomb structures have gained prominence in architectural design due to their superior mechanical properties and design versatility. This structural form has inspired numerous engineering projects within the field of architecture [31]. The unique geometry of honeycomb structures endows them with remarkable energy absorption capabilities and mechanical strength, as illustrated in Figure 2. Research indicates that hexagonal layered honeycomb structures offer significant advantages in terms of relative density and collapse stress, with their energy absorption performance markedly surpassing that of traditional building materials [40]. Furthermore, advancements in reinforced material fabrication techniques have enabled the development of 3D-printed honeycomb structures with adjustable energy absorption characteristics, which demonstrate exceptional performance regarding local buckling and progressive failure in Table 1 [35]. Several studies have also conducted vibration tests on honeycomb structures to simulate seismic activity, concluding that these structures can effectively mitigate the impacts of earthquakes [32].

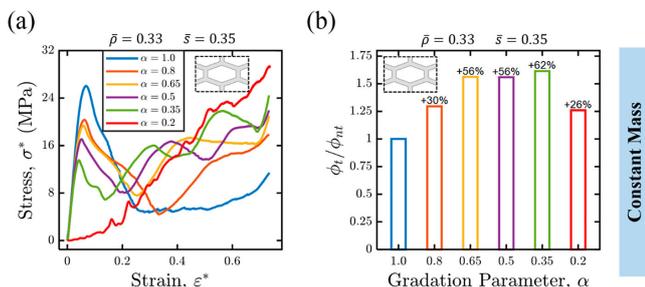


Fig. 2. Crushing response and energy absorption characteristics of irregular hexagonal honeycombs for different choices of gradation parameter,  $\alpha$

(constant mass tailoring) with relative density  $\bar{\rho} = 0.33$  and aspect ratio  $\bar{s} = 0.35$ : (a) stress-strain response and (b) normalized specific energy absorption (SEA) as a function of  $\alpha$ .  $\phi_t$  is the SEA capacity of tailored honeycombs ( $0 < \alpha \leq 1$ ) and  $\phi_{t0}$  is the SEA capacity of nontailored honeycomb ( $\alpha = 1$ ).

Table 1  
Measured Cushing Performance of Hexagonal Honeycomb.

Cell Topology	$\alpha$	Energy Absorbed(J)	SEA(J/g)	Efficiency (%)
Hexagon	1.0	786	16.4	35.8
	0.8	1004	20.9	45.8
$\bar{\rho}=0.33$	0.65	1220	25.4	55.6
	0.5	1208	25.2	55.1
$\bar{s}=0.35$	0.35	1253	26.1	57.1
	0.2	1042	21.7	47.5

Consequently, given the established properties of honeycomb structures—namely durability, low weight, high stiffness, and stability—this study posits that honeycomb structures should not only be utilized in the context of microscopic building materials but can also be directly integrated into the design of macroscopic architectural frameworks.

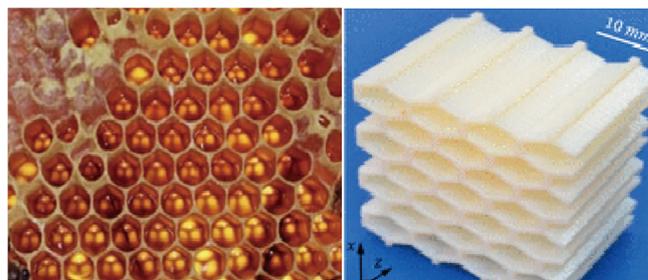


Fig. 3. Building construction of honeycomb structure

Results of the Sketch Design Stage.

Following the theoretical research outlined in the preceding sections, the lunar Avant-garde architectural sketch design presented in this study comprises two distinct structural components: the exposed layer, situated on the lunar surface, and the concealed layer, located beneath it. A primary challenge confronting the exposed layer is the influence of lunar gravity; consequently, this study adopts a shell form as a biomimetic architectural solution for the design of the exposed layer (refer to Fig. 4). The architectural framework of the exposed layer is streamlined through the implementation of a shell structure as a design prototype. This simplified shell model not only enhances the modular production of the assembled building but also allows for direct construction on the lunar surface utilizing the In-situ construction method. The right side of Fig. 4 illustrates a sketch rendering of the building's exterior alongside a depiction of its interior structure.

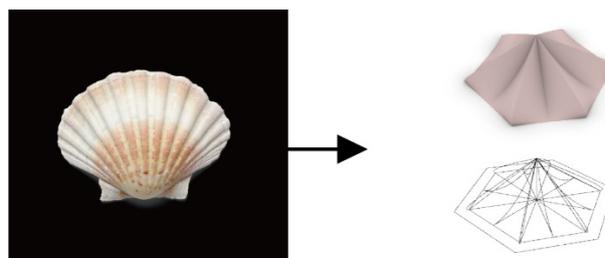


Fig. 4. Architectural sketch design of the exposed layer

Figure 5 illustrates a model of a building cluster designed with a honeycomb configuration. In the context of a lunar human settlement, it is essential that the architectural design of the building units comprises standardized and replicable components, given the unique characteristics of the external environment. Furthermore, the functionality of each building unit can be categorized into distinct regions to effectively accommodate the conditions present on the lunar surface.

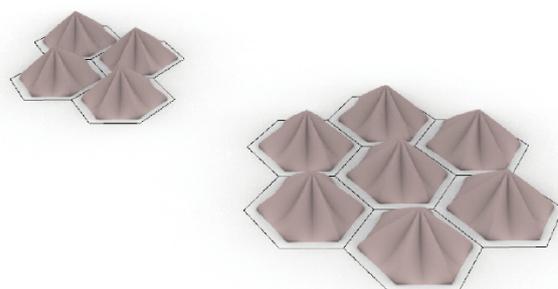


Fig. 5. Sketch design of building clusters at exposed layers

The primary challenge that the hidden layer must address is the occurrence of moonquakes. Consequently, this study proposes the utilization of a honeycomb structure as a bionic architectural solution for the design of the hidden layer (see Fig. 6). The hidden layer is situated within the lunar subsurface; however, it is imperative to consider the feasibility and replicability of this construction in the context of establishing a lunar human settlement. The honeycomb configuration of the structure facilitates direct subterranean movement for humans, thereby minimizing exposure to the external environment. The building units within the hidden layer can be designed as multi-storey entities, although this study delineates them into

three distinct layers: the upper layer serves as the working area, the middle layer functions as the living space, and the lower layer is designated for mining activities. This architectural framework allows for the potential of continuous downward mining, which can be employed to progressively expand the spatial capacity of the building units in the future. The right side of Figure 6 illustrates a comprehensive structure of building units, comprising both exposed and concealed layers, each functioning independently. Furthermore, it is essential for the building units to be functionally comprehensive in order to meet the diverse requirements of a human settlement on the Moon.

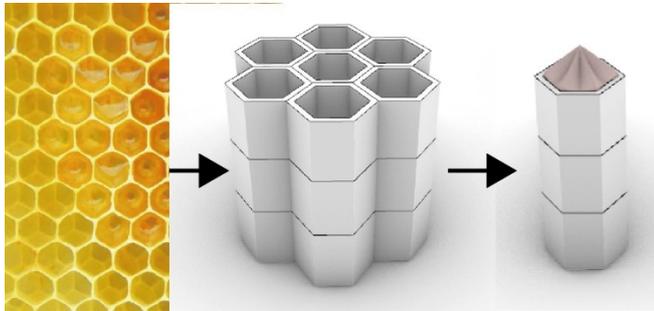


Fig. 6. Sketch design of building clusters on exposed layer

### Discussion

Building upon the findings of prior theoretical investigations into lunar architecture and bionic architecture, this study endeavors to formulate architectural designs for prospective human settlements on the Moon. The principles of Avant-garde architecture, which consistently emphasize the integration of innovative materials and technologies, continue to influence contemporary architectural forms and structures [21, 22]. Consequently, our architectural sketches incorporate elements from both bionic architecture and pertinent Avant-garde architectural forms and structures. In the results of this study, we have achieved the three basic objectives we anticipated.

#### Enhancement of Structural Extensibility

To enhance the structural extensibility of lunar edifices, this research adopts the design paradigm of shell building units (see Figure 4). In the context of the lunar environment, structures must not only endure external environmental pressures but also possess the capacity for future expansion. By integrating a shell structure with a honeycomb configuration (see Figure 6), a composite building unit with augmented expansion potential has been developed. This design facilitates the modular addition of new units to accommodate evolving occupancy and functional requirements. A standardized hexagonal connection is employed between the building units, which not only improves the flexibility of the overall spatial arrangement but also ensures structural stability and resistance to compression under specific lunar terrain conditions. Furthermore, the design considers the weathered layers of the lunar surface and the utilization of local resources, thereby minimizing dependence on external materials for supplementary building units and promoting a more efficient and self-sufficient developmental approach.

#### Enhanced Replicability of Building Units

The replicability and repeatability of building units are paramount in the construction of lunar settlements. This study employs emerging 3D printing technologies to establish an automated construction system that facilitates the efficient and flexible production of building components within the constraints of a resource-limited lunar environment. By utilizing a standardized modular design, the building units can be assembled expeditiously and are sufficiently adaptable to meet specific local requirements. This design approach is particularly advantageous for the cascading configuration of lunar base areas, enabling the integration of various functional zones (e.g., residential, occupational, and scientific research areas) within a single building unit. By leveraging the existing in-situ construction method, which utilizes natural resources such as lunar soil, we can significantly mitigate the costs associated with transporting conventional building materials. This solution markedly enhances the replicability of the building units, thereby allowing lunar inhabitants to establish a highly efficient, safe, and sustainable living environment in a timely manner.

#### Reduced Hazard Spreading

In extreme environments, the safety and resilience of a building are critical considerations in the design process. This study enhances the stability and safety of the building against potential hazards through the integration of shell and honeycomb structures. The geometric characteristics of the honeycomb structure enable it to effectively absorb and dissipate impact forces during unforeseen events, such as moonquakes, thereby minimizing the propagation of damage. The incorporation of redundancy within the building units ensures that the overall system remains functional even if individual units sustain damage. Furthermore, the implementation of an emergency response system featuring adjustable modes, such as a safety locking mechanism that activates automatically during seismic events, can fortify the building's protective layer in the event of an incident, thereby safeguarding the occupants. These design innovations not only enhance the structural safety of the building but also provide psychological reassurance to lunar inhabitants, alleviating the stress associated with survival in an extreme environment.

### Future Research

Future research should focus on the development of bionic materials, which represent a crucial avenue for enhancing the applicability and performance of lunar Avant-garde architecture. These novel bionic materials should possess a lightweight composition, exceptional strength, weather resistance, and environmental adaptability. For instance, the incorporation of self-healing materials inspired by natural processes, which can rapidly repair damage upon occurrence, would extend the lifespan of the building and reduce maintenance expenditures. Additionally, comprehensive investigations into biological adaptation mechanisms observed in nature could yield significant insights for lunar architectural design. For example, examining the survival strategies of organisms in extreme temperature or radiation conditions may provide valuable guidance for creating a habitable environment on the lunar surface. This approach would not only enhance the comfort of the buildings but also improve resource utilization efficiency while ensuring environmental suitability. Through interdisciplinary collaboration and the integration of cutting-edge research in materials science, engineering, and biology, we can realize the vision of more efficient and sustainable development in the future design of lunar architecture.

### Conclusions

This study systematically compiles relevant theories pertaining to lunar Avant-garde architecture and its integration with bionic principles, subsequently applying these theoretical insights to the design of lunar building prototypes. By incorporating bionic concepts derived from shell and honeycomb structures into architectural design, we have optimized traditional architectural frameworks to better accommodate the Moon's extreme environment.

Initially, we successfully merged shell building units with honeycomb building units to create a composite building design that addresses the unique challenges posed by lunar gravity and moonquakes while enhancing the scalability and adaptability of the structure. Our design prioritizes modularity and standardization, facilitating the easy replicability of building units and ensuring the rapid construction of safe and comfortable living spaces in the resource-constrained lunar environment.

Furthermore, through an analysis of potential hazards, we propose a series of design strategies aimed at minimizing the risk of damage propagation within the building. These strategies consider the impacts of extreme environmental conditions on structural integrity, thereby providing safer living solutions for future human settlements on the Moon.

#### Future buildings on the moon, an attempt at architecture and bionics

Wang Zonghui, Guo Xue, Volichenko O.V., Kissi Eugene Neizer, Yajing W.

Peoples' Friendship University of Russia

The concept of establishing human habitats on the Moon has gained significant traction in recent years, with substantial initiatives undertaken by Russia, China, and the United States. Notably, China has developed lunar brick architecture materials, while the United States has made advancements in the cost-effective production of astronaut equipment. Furthermore, various technologies pertinent to lunar habitation, as automated construction methods and self-healing materials mature, researchers are positioned to utilize anticipated study outcomes as a foundation for formulating strategic approaches within the domain of lunar architecture.

This study posits that the architectural design of lunar settlements can effectively integrate principles of building bionics with the structural characteristics of suitable organisms, thereby informing the development of pioneering lunar architecture. The systematic research

methods adopted include successful case studies of bionic architecture and numerical modeling experiments for optimizing building forms. Lunar geographical features, characterized by caves and subterranean voids, presents potentially ideal locations for future settlements. By considering the unique attributes of the lunar environment and drawing parallels with the adaptability of terrestrial organisms in analogous conditions, it is feasible to design architectural structures capable of withstanding the lunar environment's pressures. The anticipated outcomes of this research are expected to achieve three fundamental objectives for Avant-garde lunar architectural forms: enhanced structural extensibility, improved replicability of building units, and minimized hazard propagation. The findings will be advantageous for researchers, architectural practitioners, and stakeholders, as they illuminate the ambitious research potential within the architectural field concerning extraterrestrial settlements.

Keywords: lunar architecture, building bionics, Avant-garde architecture, future architecture, architectural forms, honeycombs, lunar settlement

#### References

1. Yuan P. F., Zhou X., Wu H., Zhang L., Guo L., Shi Y., Lin Z., Bai J., Yu Y., Yang S. Robotic 3D printed lunar bionic architecture based on lunar regolith selective laser sintering technology // *Architectural Intelligence*. 2022. № 1 (1). P. 14.
2. Maxim I., Isachenkov M., Svyatoslav C., Chugunov S., Iskander A., Akhatov I., Igor S., Shishkovsky I. Regolith-based additive manufacturing for sustainable development of lunar infrastructure – an overview // *Acta Astronautica*. 2021. (180). P. 650–678.
3. .Latyshev K., Nicola G., Edward F.C., Alessandro G. Lunar human landing system architecture tradespace modeling // *Acta Astronautica*. 2021. (181). P. 352–361.
4. Amin L., Mohammad A., A new deployable pantographic lunar habitat // *Acta Astronautica*. 2022. (192). P. 351–367.
5. Ulubeyli S. Lunar shelter construction issues: The state-of-the-art towards 3D printing technologies // *Acta Astronautica*. 2022. (195). P. 318–343.
6. Wenbin H., Chongfeng Z., Jinqiao ., Cheng Z., Lieyun D. Experimental and numerical study on the structural behavior of assembled interlocking lunar landing pad 2023. (207). P. 77–88.
7. Yusuf C.T., Pinar A., Lunar soils, simulants and lunar construction materials: An overview // *Advances in Space Research*. 2022. № 3 (70). P. 762–779.
8. Xinyi L., Yuyue G., Yan Z., Wenju H., Cheng Z. A review on design and construction of the lunar launch/landing infrastructure // *Advances in Space Research*. 2024. № 8 (74). P. 4030–4049.
9. Nerma C., Gonzalo S., Atorod A. Destructive and non-destructive testing of potential lunar polymer concrete for future lunar habitable infrastructure // *Construction and Building Materials*. 2023. (405). P. 133395.
10. Yiwei L., Tianrun S., Xiaochen L., Guang Z., Chao W., Jifa G., Xian Z., Qinggong W., Xiong C., Xiaojun Q., Wei Y. Investigation on a lunar energy storage and conversion system based on the in-situ resources utilization 2023. (268). P. 126681.
11. Chengyun W., Huaqiang G., Han W., Qingxin J., Wei W., Jiahua L., Bingheng L., Shenggui C., Lihua Y. Optimized sintering strategy for lunar regolith simulant particles bound via vat photopolymerization 2023. (297). P. 127393.
12. Qianjie C., Yuyue G., Lieyun D., Cheng Z., Wan Z., Yan Z., Yusheng S. Genetic algorithm-based multiobjective optimization for 3D printable design of a double-shell lunar habitat structure // *Journal of Aerospace Engineering*. 2023. № 6 (36). P. 04023069.
13. Alex E. The ultimate bio-inspiration: How to build a self-replicating machine to colonize the moon 2020. (11374). P. 10–27.
14. Zhen L., Jinping L., Cheng Y., Xiaofei W., Jie X., Lishuang W., Sheng M. Cold sintering: A promising in situ resource utilisation strategy to densify lunar regolith simulants for construction applications // *Materials & Design*. 2024. (238). P. 112674.
15. Thangavelautham J. Challenges and opportunities for construction of a lunar ark, a bio-repository for earth's bio-diversity Las Vegas, Nevada: 2024.P. 4838.
16. Elisabeth B., Johannes O. Biomimetics for innovative and future-oriented space applications - a review // *Frontiers in Space Technologies*. 2023. (3). P. 1000788.
17. Guangming Chen [и др.]. Bionic design of multi-toe quadruped robot for planetary surface exploration // *Machines*. 2022. № 10 (10). P. 827–827.
18. Shentsova O. M., Humanitarian O.M., Voronin M.A. Bionic architecture design principles // *Innovations in the socio-cultural space*. 2020. P. 229–233.
19. Malaya E. V., Galeev S., Nechaev A., Leonov V. Multifunctional settlements on the moon by the marchi experimental projects 2021. № 4 (2). P. 23–32.
20. Zhang P., Wei D., Ran N., Guang Z., Guanghui L., Xin L., Bohong Z., Zhi W., Huaiping Z., Chengbao L., Hui Y., Yifan B., Yang Z., Yi D., Kefa Z., Ming G. Overview of the lunar in-situ resource utilization techniques for future lunar missions // *Space: Science & Technology*. 2023. (3). P. 0037.
21. Wang Z. Trends of aesthetic preferences in avant-garde architecture // *Construction Economics*. 2024. № 6. P. 391–394.
22. Ermoolenko E. V. Forms and constructions in the architecture of the Soviet avant-garde and their interpretation in modern foreign practice // *Academia. Architecture and construction*. 2020. № 1. P. 39–48.
23. Adamov O. Anticipations of the ideas of contemporary architecture in the russian avant-garde EDP Sciences, 2021.P. 05027.
24. AlAli M., Mattar Y., Alzaim M., Beheiry S. Applications of biomimicry in architecture, construction and civil engineering // *Biomimetics*. 2023. № 2 (8). P. 202.
25. Butt A. N., Dimitrijević B. Multidisciplinary and transdisciplinary collaboration in nature-based design of sustainable architecture and urbanism // *Sustainability*. 2022. № 16 (14). P. 10339.
26. Castelein S. M., Aarts T.F., Schleppe J., Hendriks R., Böttger A.J., Benz D., Marechal M., Makaya A., Brouns S., Schwentenwein M. Iron can be microbially extracted from lunar and martian regolith simulants and 3D printed into tough structural materials // *Plos one*. 2021. № 4 (16). P. e0249962.
27. Chen C., Li Z., Mi R., Dai J., Xie H., Pei Y., Li L., Qiao H., Tang H., Yang B., Hu L. Rapid processing of whole bamboo with exposed, aligned nanofibrils toward a high-performance structural material // *ACS Nano*. 2020. № 5 (14). P. 5194–5202.
28. Heinicke C., Arnhof M. A review of existing analog habitats and lessons for future lunar and martian habitats // *REACH*. 2021. (21). P. 100038.
29. Imani N., Vale B. A framework for finding inspiration in nature: Biomimetic energy efficient building design // *Energy and Buildings*. 2020. (225). P. 110296.
30. Vladlenov D. Trends, theories, and ways of improving science International Science Group, 2023.P. 1–565.
31. Jamei E., Vrcelj Z. Biomimicry, and the built environment, learning from nature's solutions // *Applied sciences*. 2021. № 16 (11). P. 7514.
32. Javanmardi A., Ghaedi K., Ibrahim Z., Huang F., Xu P. Development of a new hexagonal honeycomb steel damper // *Archives of Civil and Mechanical Engineering*. 2020. № 2 (20). P. 63.
33. Kadumudi F. B. Hasany M., Pierchala M.K., Jahanshahi M., Taebnia N., Mehrali M., Mitu C.F., Shahbazi M., Zsurzsan T.G., Knott A., Andresen T., Dolatshahi P.A. The manufacture of unbreakable bionics via multifunctional and self-healing silk-graphene hydrogels // *Advanced Materials*. 2021. № 35 (33). P. 2100047.
34. King O., warrant T., Bowles N., Sefton-Nash E., Fisackerly R., Trautner R. The oxford 3D thermophysical model with application to PROSPECT/luna 27 study landing sites // *Planetary and Space Science*. 2020. (182). P. 104790.
35. Kumar S., Ubaid J., Abishera R., Schiffer A., Deshpande V.S. Tunable energy absorption characteristics of architected honeycombs enabled via additive manufacturing // *ACS Applied Materials & Interfaces*. 2019. № 45 (11). P. 42549–42560.
36. Lee S., Zhang Z., Gu G. X. Deep learning accelerated design of mechanically efficient architected materials // *ACS Applied Materials & Interfaces*. 2023. № 18 (15). P. 22543–22552.
37. Maia A.R., Iannuzzo A., Van M.T., Block P. Assessing the safety of vaulted masonry structures using thrust network analysis // *Computers & Structures*. 2021. (257). P. 106647.
38. Fedoseeva D. V. Avant-garde architecture: A view through the prism of the memory phenomenon // *Architecton: Proceedings of Higher Education*. 2024. P. 4.
39. Yuan Z., Ni G., Wang L., Qiao Y., Sun C., Xu N., Wang W. Research on the barrier analysis and strength measurement of a prefabricated building design // *Sustainability*. 2020. № 7 (12). P. 2994.
40. Zhang S., Fan T. Impact behaviour of hexagonal hierarchical honeycombs // *Journal of Sandwich Structures & Materials*. 2022. № 3 (24). P. 1597–1610.
41. Zhang T., Chao C., Yao Z., Xu K., Zhang W., Ding X., Liu S., Zhao Z., An Y., Wang B. The technology of lunar regolith environment construction on earth // *Acta Astronautica*. 2021. (178). P. 216–232.

# Оценка технологических рисков при разработке проектов производства работ

**Гайдо Антон Николаевич**

доктор техн. наук, заведующий кафедры технологии строительного производства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, gaidoan@mail.ru

Рассмотрены методические подходы к оценке технологических рисков при разработке организационно-технологической документации на примере разработки проекта производства работ по вдавливанию свай заводского изготовления в стесненных условиях городской застройки. На основании анализа литературных источников установлено, что на практике анализируют следующие виды рисков: технические, инвестиционные, экономические, экологические, эксплуатационные, инновационные, инженерно-геологические, финансовые, судебные, налоговые, материально-технические, предпринимательские, информационные, социальные, банковские, кредитные и др. Однако технологические риски, вызванные нарушением производственной дисциплины, практически не оцениваются, что вызывает негативным последствиям для реализации строительных проектов. На основании анализа опыта работ следует практически важный вывод о необходимости учета таких рисков, при которых не обоснованный выбор технологий, отсутствие налаженной системы контроля качества работ, игнорирование особенностей конкретных строительных площадок, климатических факторов, инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительства препятствуют осуществлению проекта. Это приводит к увеличению дополнительных затрат на устранение дефектов как возводимых, так и существующих конструкций зданий и сооружений, при производстве работ в условиях городской застройки. На примере реального объекта строительства для этапа вдавливанию свай в крайне стесненных условиях строительства показано как выявлять различные технологические факторы и оценивать значения риска от их возникновения. Показано, что максимальное значение риска  $R$  получено при реализации потери устойчивости ограждений котлованов, и развития деформаций конструкции фундаментов существующих зданий ( $R = 32 - 22$ ).

**Ключевые слова:** технологический риск, стесненные условия, свайный фундамент, вдавливание свай, деформации, качество, смещения свай, проект производства работ

Анализ современных результатов исследований в области выявления и оценки рисков в области строительного производства позволяет заключить, что в практических условиях возникают следующими их виды: технические, инвестиционные, экономические, экологические, эксплуатационные, инновационные, инженерно-геологические, финансовые, судебные, налоговые, материально-технические, предпринимательские, информационные, социальные, банковские, кредитные и др. [1-5].

В положениях ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ дано следующее определение риска «... это вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда».

Для исключения указанных последствий разработаны нормативные методики по управлению рисками. Так ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» определяет следующие этапы оценки:

- риск идентифицируется;
- определяются источники и факторы риска, уровень их воздействия;
- исследуется общая эффективность управления и оцениваются предлагаемые методы обработки риска;
- прогнозируются последствия и вероятность возникновения негативных событий;
- составляются мероприятия по сокращению риска.

В области строительства риски оценивают по их воздействию на реализацию проектов. Для этого применяют различные подходы (анкетирование, интервью, выезд на место строительства, анализ опыта работ) и проводят математическую или экспертную обработку полученных результатов [6,7].

При этом организационно-технологических факторы практически не рассматривают как источники рисков, что вызывает негативным последствиям для реализации строительных проектов [8]. На основании анализа опыта работ и литературных источников следует практически важный вывод о необходимости учета технологических рисков, при которых не обоснованный выбор технологий, отсутствие налаженной системы контроля качества работ, игнорирование особенностей конкретных строительных площадок, климатических факторов, инженерно-геологических, гидрогеологических условий строительства препятствуют осуществлению проекта. Это приводит к увеличению дополнительных затрат на устранение дефектов как возводимых, так и существующих конструкций зданий и сооружений, при производстве работ в условиях городской застройки [9,10].

В этой связи в настоящей статье представлены методические подходы для оценки технологического риска при разработке проектов производства работ (ППР). Для этого выполнен анализ условий возникновения технологического риска при устройстве свайных фундаментов для стесненных условий строительной площадки, расположенной в городской среде. Рассмотрен объект строительства 8-и этажного гостинично-делового центра, расположенного в застроенном квартале Московского района Санкт-Петербурга.

Общая площадь возводимого здания составила 72 000,00 кв.м.

Строительство велось в контуре дворовой территории здания 60-х годов XX века постройки. До начала работ были снесены ветхие производственные корпуса и сооружения. Сваи погружали после частичного демонтажа конструкций здания внутри контура «Г» - образной формы, образованного сохраненными фасадами. Их конструкции закрепляли на временных стальных рамах, установленных со стороны действующей проезжей части (рис. 1а).



Анализ данных таблицы 1 позволяет заключить, что на рассматриваемом участке работ возникают опасные технологические факторы как для условий труда рабочих, так и для состояния существующих конструкций и качества выполняемых свайных фундаментов. Качественный анализ последствий от их реализации приведен в таблице 2.

**Таблица 2**  
Качественный анализ негативных последствий от реализации технологических факторов

Номер фактора с учетом табл.1	Оценка негативных последствий (степень воздействия) от реализации факторов в бальной системе от 0 до 10 (С)					Итого	Вероятность наступления события (В)
	На качество возводим свайных фундам.	На состояние конструкций существ. фундам.	На безопас. условия труда рабочих	На увеличен. сроков реализации проекта	На стоимость реализ. проекта		
1	0	7	3	7	7	24	0,9
2.1	7	9	3	6	7	32	1
2.2	0	0	5	0	4	9	0,6
3	0	0	6	0	4	10	0,5
4	0	0	6	0	4	10	0,6

В таблице 2 представлены результаты бальной оценка последствий от реализации указанных факторов. Баллы выставлены в интервале от 0 до 10 в соответствии со следующей шкалой (С) [3,5]:

- незначительные последствия 0-2 балла;
- то же допустимые 2-5;
- то же значительные 6-7;
- то же критические 7-8;
- то же катастрофические 9-10.

Вероятность наступления последствий оценивалась в интервале от 0 до 1 в соответствии со следующими критериями (В) [7]:

- слабо вероятный вид наступления события в исключительных случаях: 0 – 0,1;
- то же маловероятный при редком наступлении события, но как известно оно уже имело место для аналогичных условий: 0,1 – 0,1;
- то же вероятный при наличии свидетельств, достаточных для предположения наступления события: 0,4 – 0,6;
- то же весьма вероятный. Событие может произойти: 0,6 – 0,9;
- почти возможные. Событие как ожидается произойдет: 0,9 – 1,0.

Количественная оценка уровня риска (R) выполнена с учетом известной зависимости [3]:

$$R = C \times B, (1)$$

где С – степень воздействия при реализации события, В – вероятность реализации события.

На основании формулы 1 и данных таблиц 1-3 выполнена количественная оценка риска, результаты которой представлены в таблице 4.

**Таблица 4**  
Результаты расчета значений риска

Фактора (события)	Степень воздействия при реализации события (С)	Вероятность реализации события (В)	Значения риска, рассчитанные по формуле 1 (R)
1	24	0,9	21,6
2.1	32	1	32
2.2	9	0,6	5,4
3	10	0,5	5
4	10	0,6	6

Анализ данные таблицы 4 позволил расположить технологические факторы с учетом убывания их негативного воздействия в следующем порядке:

2.1. Потеря устойчивости стены в грунте при её горизонтальном смещение в котлован (R= 32).

1. Деформации конструкций фундаментов стены фасада (R= 22).

4. Возникновение аварийных ситуаций при столкновении конструкций кранов (перемещаемых грузов) в пределах одной захватки (R= 6).

2.2. Падение грузов при их перемещении монтажным краном в котлован (R=5,4).

3. То же при их перемещении над эксплуатируемыми помещениями (R= 5).

Представленные расчеты позволяют заключить о максимальном технологическом риске, возникающем при горизонтальном смещении стены в грунте в направлении котлована. Это вызвано действием дополнительного бокового давления в грунте при его пригрузении весом строительной машина при вдавливании свай. Указанные процессы приводят к горизонтальным подвижкам массива грунта с погруженными сваями. В результате могут произойти деформации фундаментов фасада, а сваи получают сверхнормативные отклонения. Это потребует аварийного усиления конструкций фундаментов фасадов и погружения дополнительных свай.

Для управления выявленного риска следует применять стратегию его снижения [11]. Она заключается в применении организационно-технологических мероприятий, ведущих к сокращению вероятности негативного исхода или минимизации последствий риска, при его наступлении.

С учетом выполненных оценок были составлены следующие технологические мероприятия для исключения указанных негативных событий. Они представлены в таблице 3.

**Таблица 3**  
Организационно-технологические мероприятия, направленные на снижения технологических рисков

Номер фактора	Мероприятия, разработанные в составе ППР, направленные на снижения технологических рисков
1	Погружение свай в предварительно выполненные скважины при челночной проходке установки вдавливания для исключения развития процессов переуплотнения массива грунта. Выполнение работ при проведении постоянного контроля значений осадок фундаментов стен фасада (геотехнический мониторинг) при непосредственном присутствии инженерно-технического персонала
2.1	То же при контроле значений горизонтальных смещений стены в грунте. Предусмотрены мероприятия для её укрепления: отсыпка грунтовой бермы по периметру и установка дополнительных упоров в конструкции каркаса подземной части здания
2.2	Выполнение работ в соответствии со стройгенпланом, на котором указаны ограничения зон действия крана при проносе груза над участком работ в котловане
3	То же над эксплуатируемыми сооружениями. Составлен график совмещения работ и эксплуатации помещений, при котором запрещено их использовать при вдавливании вблизи них свай
4	Составление и согласование графика совместной работы башенных кранов и монтажных кранов

Анализ данных приведенных в таблице 3, показывает, что реализация разработанных мероприятий позволяет значительно сократить вероятность наступления риска и тем самым повысить безопасность работ, сократить затраты на усиление фундаментов существующих конструкций и погружение дублирующих свай.

В настоящей статье предлагается методика оценки риска путем выявления и оценки вызывающих его технологических факторов. На примере разработки ППР при устройстве свайных фундаментов в стесненных условиях городской среды показаны этапы выявления факторов, приводящих к возникновению технологического риска:

- наличия на участке работ существующих зданий и сооружений, конструкции которых могут получить недопустимые деформации, в ходе работ;

- то же конструкций ограждений котлованов;

- внутренняя стесненность строительной площадки, размеры которой не позволяют разместить монтажные краны, буровые машины, установки вдавливания свай, бетононасосы и т.п.;

- совмещение работ кранов в пределах одной захватки;

- особенности геологического разреза с наличие слабых водоносных грунтов, которые при погружении свай или обсадных труб проявляют тиксотропные свойства, что приводит к разуплотнению межсвайного массива. Это вызывает смещение стволов сваи или потерю сплошности их бетонных стволов, включая снижение несущей способности.

## Литература

1. Кисляков, К. А. Анализ технологических рисков при монолитном строительстве / К. А. Кисляков, А. И. Попугаев // Вестник современных исследований. – 2019. – № 5.1(32). – С. 39-43.
2. Конохов, Д. С. Анализ и управление технологическими рисками в подземном строительстве / Д. С. Конохов, Е. Ю. Куликова // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 10(136). – С. 47-50.
3. Аль-Мсари, А. А. Р. А. Факторы риска ресурсоснабжения строительства при обеспечении его организационно-технологической надёжности / А. А. Р. А. Аль-Мсари, А. А. Руденко // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2023. – Т. 20, № 5(93). – С. 670-682. – DOI 10.26518/2071-7296-2023-20-5-670-682.
4. Бурчик, В. В. Основные элементы системы управления внешними рисками в целях роста организационно-технологической надёжности строительства / В. В. Бурчик, Н. П. Кузьмич // Качество. Инновации. Образование. – 2022. – № 1(177). – С. 62-67. – DOI 10.31145/1999-513x-2022-1-62-67.
5. Суй, В. Общие и организационно-технологические риски при строительстве технически сложных объектов / В. Суй // The Scientific Heritage. – 2023. – № 126(126). – С. 65-70. – DOI 10.5281/zenodo.10299835.
6. Черенева, А. А. Оптимизационная модель обоснования характеристик организационно-технологических решений для снижения влияния рисков на результаты реализации строительства / А. А. Черенева, А. Е. Радаев // Неделя науки ИСИ : Сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 04–10 апреля 2022 года. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – С. 255-257.
7. Лapidус, А. А. Строительство промышленных объектов в условиях технических и экономических рисков, вызванных организационно-технологическими факторами / А. А. Лapidус, В. С. Ратомская, О. Д. Чапидзе // Строительное производство. – 2020. – № 4. – С. 3-7.
8. Кузьмич, Н. П. Взаимосвязь строительных рисков и организационно-технологической надёжности / Н. П. Кузьмич, В. В. Бурчик // Перспективы науки. – 2022. – № 4(151). – С. 62-65.
9. Высоцкая, Л. А. Аспекты снижения риска, связанного с возможным падением работника с высоты, в транспортном строительстве / Л. А. Высоцкая, В. А. Аксенов // Проблемы безопасности российского общества. – 2021. – № 4(36). – С. 8-12.
10. Назарова, К. А. Особенности формирования факторов технических рисков, возникающих при строительстве многоэтажных зданий / К. А. Назарова, А. А. Лapidус // Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13, № 3.
11. Абрамов И. Л., Аль-Заиди З. А. К., Влияние технических рисков на эффективное функционирование строительных предприятий // Вестник Евразийской науки. – 2020. – №1(12).

## Assessment of technological risks in the development of construction projects

Gaido Anton

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Currently, Methodological approaches to assessing technological risks in the development of organizational and technological documentation are considered using the example of developing a project for the production of factory-made piles in cramped urban conditions. Based on the analysis of literary sources, it has been established that in practice the following types of risks are analyzed: technical, investment, economic, environmental, operational, innovative, engineering, geological, financial, judicial, tax, logistical, entrepreneurial, informational, social, banking, credit, etc. However, the technological risks caused by the violation of technological discipline are practically not evaluated, which causes negative consequences for the implementation of construction projects. Based on the analysis of work experience and literature sources, there is a practically important conclusion about the need to take into account technological risks, in which an unjustified choice of technologies, the lack of an established quality control system, ignoring the specifics of specific construction sites, climatic factors, engineering, geological, and hydrogeological conditions of construction hinder the implementation of the project. This leads to an increase in additional costs for eliminating defects in both constructed and existing structures of buildings and structures during construction in urban areas. Using the example of a real construction site for the stage of pile indentation in extremely cramped construction conditions, it is shown how to identify various technological factors and assess the values of technological risk from their occurrence. It is shown that the maximum risk value R is obtained when the loss of stability of the excavation fences and the development of structural deformations of the foundations of the facade elements of the buildings being dismantled ( $R = 32-22$ ) are realized.

Keywords: technological risk, urban construction conditions, pile foundation, pile indentation, deformations, quality, pile displacement, construction project.

## References

1. Kislyakov, K. A. Analysis of technological risks in monolithic construction / K. A. Kislyakov, A. I. Popugayev // Bulletin of modern studies. - 2019. - No. 5.1 (32). - P. 39-43.
2. Konyukhov, D. S. Analysis and management of technological risks in underground construction / D. S. Konyukhov, E. Yu. Kulikova // Science and business: development paths. - 2022. - No. 10 (136). - P. 47-50.
3. Al-Msari, A. A. R. A. Risk factors of resource supply for construction while ensuring its organizational and technological reliability / A. A. R. A. Al-Msari, A. A. Rudenko // Bulletin of the Siberian State Automobile and Highway University. – 2023. – V. 20, No. 5(93). – P. 670-682. – DOI 10.26518/2071-7296-2023-20-5-670-682.
4. Burchik, V. V. Basic elements of the external risk management system in order to increase the organizational and technological reliability of construction / V. V. Burchik, N. P. Kuzmich // Quality. Innovations. Education. – 2022. – No. 1(177). – P. 62-67. – DOI 10.31145/1999-513x-2022-1-62-67.
5. Sui, V. General and organizational and technological risks in the construction of technically complex objects / V. Sui // The Scientific Heritage. – 2023. – No. 126(126). – P. 65-70. – DOI 10.5281/zenodo.10299835.
6. Chereueva, A. A. Optimization model for substantiating the characteristics of organizational and technological solutions to reduce the impact of risks on the results of construction implementation / A. A. Chereueva, A. E. Radaev // ISI Science Week: Collection of materials of the All-Russian conference, St. Petersburg, April 4-10, 2022. Volume Part 2. – St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2022. – P. 255-257.
7. Lapidus, A. A. Construction of industrial facilities under technical and economic risks caused by organizational and technological factors / A. A. Lapidus, V. S. Ratomskaia, O. D. Chapidze // Construction production. – 2020. – No. 4. – P. 3-7.
8. Kuzmich, N. P. The relationship between construction risks and organizational and technological reliability / N. P. Kuzmich, V. V. Burchik // Prospects of Science. – 2022. – No. 4 (151). – P. 62-65.
9. Vysotskaya, L. A. Aspects of reducing the risk associated with a possible fall of a worker from a height in transport construction / L. A. Vysotskaya, V. A. Aksyonov // Problems of security of Russian society. – 2021. – No. 4 (36). – P. 8-12.
10. Nazarova, K. A. Features of the formation of technical risk factors arising during the construction of multi-story buildings / K. A. Nazarova, A. A. Lapidus // Bulletin of Eurasian Science. – 2021. – Vol. 13, No. 3.
11. Abramov I. L., Al-Zaidi Z. A. K., The Impact of Technical Risks on the Efficient Functioning of Construction Enterprises // Bulletin of Eurasian Science. – 2020. – No. 1(12).

# Статический способ извлечения стального шпунта из грунта

**Гайдо Антон Николаевич**

Доктор техн. наук, заведующий кафедры технологии строительного производства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, gaidoan@mail.ru

**Капустин Михаил Александрович**

аспирант кафедры технологии строительного производства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, avangard.mihail@mail.ru

В статье приведены исследования обоснования эффективности применения стального оборачиваемого шпунта при устройстве ограждений котлованов. Длина применяемого шпунта может достигать 20 и более м. Максимальный эффект от этого использования раскрывается при возможности повторного использования при извлечении из грунта. При его извлечении из грунта после завершения цикла нулевых работ его повторно используют или утилизируют. Для извлечения стального шпунта традиционно применяют вибрационные вибропогружатели, настроенные на режим продольных колебаний, устанавливаемые на крюке монтажных кранов. К недостаткам способа следует отнести шумовые воздействия при работе вибраторов, а также дополнительные динамические воздействия, распространяющиеся в массиве грунта.

На основании натурных наблюдений установлена эффективная технологическая последовательность извлечения при которой движение шпунта периодически останавливали и погружали на глубину равную его ширине. Затем шпунт извлекали до прежнего уровня при минимальном усилии вдавливания, после этого, доводили статическое усилие до максимального значения и извлекали его на принятый шаг технологического цикла попеременного извлечения-вдавливания-извлечения. Таким действием обеспечивают уменьшение присоединенной к шпунту массы грунта и снижение сил бокового трения. В результате достигают проскальзывание элемента относительно грунта и исключают его «налипание» к боковым поверхностям. Кроме того, для разработки технологических карт обоснован составы подготовительных работ, звена, механизации и т.п.

**Ключевые слова:** шпунт, статической вдавливания, извлечение, котлован, ограждение.

При строительстве в условиях плотной городской застройки зданий и сооружений, имеющих развитую подземную часть, устраивают котлованы с глубиной заложения дна свыше 3-5 м [1,2]. Известно, что если в геологических разрезах с неоднородными напластованиями водонасыщенных, тиксотропных грунтов выполнять такие котлованы без устройства специальных ограждений их бортов, то они будут разуплотняться и оплывать при динамических воздействиях от движущегося транспорта и технологических нагрузок [3-5]. Соответственно эти процессы будут приводить к просадкам поверхности грунта прилегающих территорий и деформациям конструкции фундаментов, расположенных на них зданий. Исследованиями о области создания эффективных и устойчивых конструкций ограждений котлованов в разное время занимались как отечественные, так и зарубежные учёные Верстов В.В., Мангушев Р.А., Шашкин А.Г., Улицкий В.М., Парамонов В.Н., Пронозин Я.А., Пономарёв А.Б., Никифорова Н.С., Тер-Мартirosян А.З., Тер-Мартirosян З.Г., Осокин А.И., Жусупбеков А.Ж., Шулятьев О.А. и другие [6].

Анализ литературных источников и практического опыта работ показал, что задача разработки котлованов и снижения технологических рисков для окружающей застройки эффективно решается созданием различных конструктивно-технологических решений ограждений котлованов и преимущественно распорных систем их креплений [6].

Известно, что максимальный технико-экономический от применения таких конструкций достигают применением стального шпунта. При его извлечении после завершения цикла нулевых работ его повторно используют или утилизируют [7].

Такие работы выполняют различными способами при приложении к торцам извлекаемых элементов статических усилий или вибрационных воздействий, генерируемых преимущественно в режиме продольных колебаний [8,9]. Вопросами обоснования технологических параметров извлечения обсадных труб из бездействующих водозаборных скважин занимались Верстов В.В., Азбель Г.Г., Цейлин М.Г. [10]. Ими установлено, что наиболее эффективными режимами извлечения являются комбинированные воздействия, реализуемые при приложении к элементу виброударных горизонтальных воздействий и статических усилий. Их реализуют при обработке стальных труб по внутренней поверхности ударно-вибрационным снарядом горизонтального действия [10]. Следует отметить, что такой режим при извлечении шпунта с U, Z, H – образной формой поперечного сечения реализовать сложно, так как все его боковые поверхности обжаты грунтом и не подлежат виброударной обработке.

Для извлечения стального шпунта применяют вибрационные вибропогружатели, настроенные на режим продольных колебаний, устанавливаемые на крюке монтажных кранов. Их закрепляют на торце погруженных элементов и фиксируют гидравлическими зажимами. Способ зарекомендовал свою эффективность в условиях городской застройки с применением предварительной вибрационной обработкой шпунта без приложения статического тяговых усилия кранов [11]. Этим достигают разрушение силы сцепления присоединённой массы грунта и резко уменьшают силы бокового трения по боковой поверхности шпунта. Далее его извлекают посредством натяжения грузовых канатов монтажного крана.

К недостаткам способа следует отнести шумовые воздействия при работе вибраторов, а также дополнительные динамические воздействия, распространяющиеся в массиве грунта, наблюдаемые при нарушении технологической дисциплины [12]. Следует отметить, что способ статического извлечения грунта лишён указанных недостатков. Однако его сложно реализовать посредством применения традиционных технических средств в виде гидравлических домкратов или монтажных кранов, развивающих тяговые усилия свыше 50 т.

Поставленную задачу эффективно решить путем использования специальных установок для статического вдавливания шпунта (УВШ),

закрепленных на торцах погруженного шпунтового ряда гидравлическими зажимами. Установку передвигают по его торцу ряда без применения крана.

Схема такой УВШ типа Giken GPF-150 со следующими техническими характеристиками представлена на рис. 1:

- статическое усилие вдавливания — 1500 кН;
- то же извлечения — 1600 кН;
- скорость вдавливания - 0,6 - 1,2 м/мин;
- то же извлечения - 1,0 м/мин;
- масса - 7800 кг;
- ход штока поршня вдавливающего механизма - 800 мм;
- размеры (Д-Ш-В): 3275-1300-2775 мм;
- масса силовой дизельной станции — 4600 кг.

Для определения технологических параметров работ по извлечению стального шпунта такой установкой проанализирован опыт работ на строительной площадке, расположенной в Московском административном районе Санкт-Петербурга. Стальной шпунт корытообразного сечения типа Ларсен 618 был использован для устройства разделительного ограждения и был оставлен в грунте на срок свыше 2 лет. Шпунтовый ряд был сдвинут на расстояние 1,5-2 м от существующих стен возведенного жилого здания этажность 19 этажей, с подземным паркингом на свайных фундаментах.

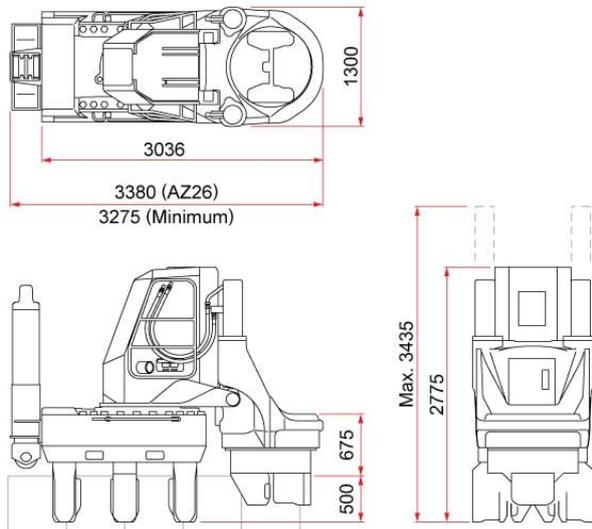


Рис. 1. Установка вдавливания шпунта [URL: [https://stispunt.ru/oborudovanie/ustanovki\\_sticheskogo\\_zadavlivaniya/giken/](https://stispunt.ru/oborudovanie/ustanovki_sticheskogo_zadavlivaniya/giken/)] (дата обращения: 14.07.2024): 1 – вдавливающий узел; 2 – гидроцилиндры ходовой части, закрепляемые на торцах погруженного шпунтового ряда (3)

Стальной шпунт Ларсен 618, представленный на рис. 2, имеет следующие технические характеристики:

- длина извлекаемого шпунта от 18 до 22,5 м с массой от 1,37 до 1,72 т;
- расстояние между замками — 600 мм.
- ширина профиля — 411 мм;
- толщина стенки 10,9 мм;
- упругий момент сопротивления 1 817 см<sup>3</sup>/м;
- масса погонного метра 76,4 кг/м.

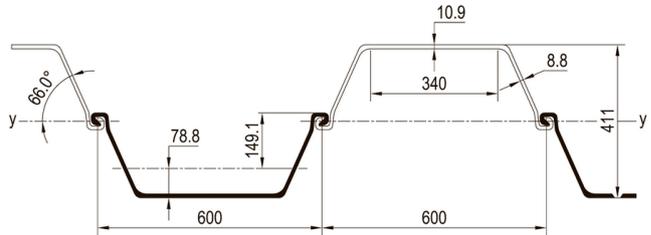


Рис. 2. Схема поперечного сечения шпунтового ряда из профиля марки Ларсен 618 [URL: [metall\\_shpunti\\_Larssen.pdf](http://metall_shpunti_Larssen.pdf) ([shpunt-larssen.ru](http://shpunt-larssen.ru))] (дата обращения: 23.07.2024)]

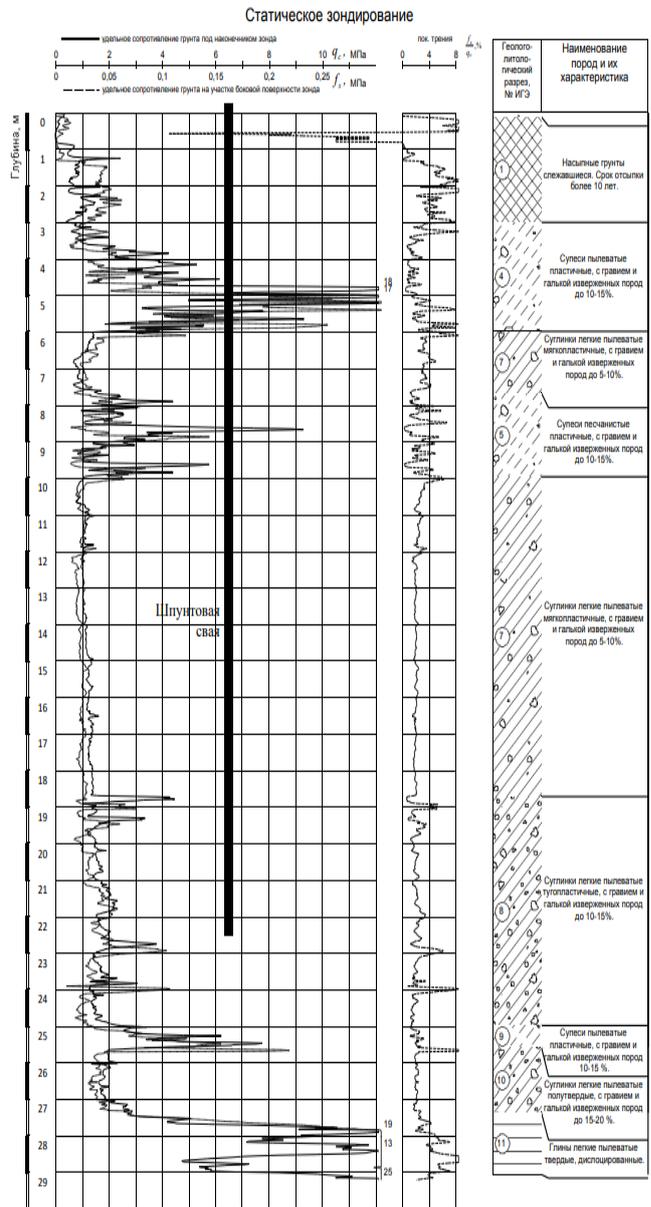


Рис. 3. Геологический разрез с погруженным шпунтом

Характерный геологический разрез с погруженным шпунтом приведен на рис.3. Значения физико-механических характеристик грунтов представлены в таблице 1. Совместный анализ данных рис. 3 и таблицы 1 позволяет заключить, что шпунт был погружен преимущественно в толщах слабых водонасыщенных, глинистых грунтах со значениями модуля деформации 8,5 – 11 МПа и показателя текучести 0,31-0,59.

По результатам анализа статического зондирования значение сопротивления грунта при вдавливании шпунта составило в пределах от 66 до 80 тс.

**Таблица 1**  
Физико-механические характеристики грунтов геологического разреза

№ слоя	Наименование грунтов	Естествен. влажность, W д.е.	Показатель текучести, I <sub>L</sub>	Модель деформации, E, МПа	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>
1	Насыпные грунты	-	-	-	-
2	Пески гравелистые плотные, неоднородные, водонасыщенные	0,184	-	45,0	2,1
3	Суглинки тяжелые пылеватые тугопластичные, тиксотропные	0,308	0,46	8,5	1,92
4	Супеси пылеватые пластичные, с гравием и галькой	0,134	0,31	12	2,22
5	Супеси песчаные пластичные, с гравием и галькой	0,127	0,53	11	2,24
6	Пески средней крупности средней плотности, неоднородные, водонасыщенные, с гравием и галькой	0,210	-	34	2,05
7	Суглинки легкие пылеватые мягкопластичные, с гравием и галькой	0,241	0,59	9	2,02
8	Суглинки легкие пылеватые тугопластичные, с гравием и галькой	0,211	0,40	11	2,08
9	Супеси пылеватые пластичные, с гравием и галькой	0,154	0,25	16	2,18
10	Суглинки легкие пылеватые полутвердые, с гравием и галькой	0,161	0,22	14	2,17
11	Глины легкие пылеватые твердые, дислоцированные	0,182	-0,27	20	2,14

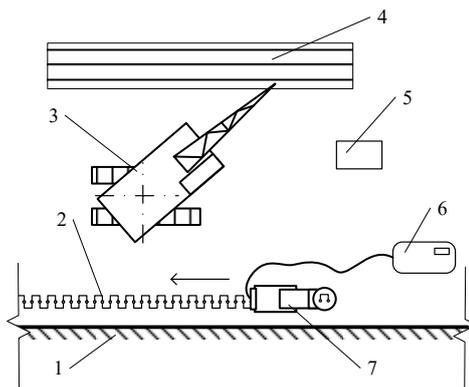
Для производства работ применен комплект технологического оборудования, состав которого представлен в табл. 2.

**Таблица 2**  
Состав комплекта строительных машин и приспособлений

Наименование	Назначение	Примечание
Кран стреловой самоходный	Погрузо-разгрузочные работы, подъем и подача шпунта к УВШ	Грузоподъемность 25 т.
УВШ с пультом управления	Извлечение шпунта	Усилие извлечения — 1600 кН
Силовая установка (дизельная станция) с гидравлическими шлангами	Обеспечение работы УВШ	100 кВт
Экскаватор обратная лопата	Откопка разгрузочных траншей	Глубина копания до 5 м
Блок контейнеры 92 шт)	1) Хранение средств малой механизации, гидравлических шлангов (1,5×1,5 м). 2) Бытовое помещение для рабочих (6×2,45×2,45 м)	Масса до 2,5 т
Строп универсальный, и двух-ветвевой	Такелажные работы	Грузоподъемность 8 т, длина 3 м
Лестница монтажная	Подъем на УВШ для строповки извлекаемого шпунта	Длина 2 м
Газорезочный агрегат, обрезающая машинка	Обрезка шпунта	-

Работы производили звеном, состоящим из машиниста крана и оператора УВШ, так же выполняющего стропальные работы.

Схема организации участка работ представлена на рис.4.



**Рис. 4.** Схема организации участка работ при извлечении шпунта: 1 – стена существующего здания, 2 – погруженный шпунтовый ряд, 3 – кран, 4 – склад извлекаемого шпунта, 5 – блок контейнер для хранения средств малой механизации, 6 – силовая установка (дизельная станция) с гидравлическими шлангами, 7 – установка вдавливания

На первом этапе выполнены следующие подготовительные работы:

- завоз оборудования и машин;
- подготовка ходовых путей (разравнивание и подсыпка щебнем) для движения крана;
- устройство площадок складирования для извлекаемого шпунта;
- проверка торцев погруженного шпунта на предмет наличия сварных соединений их замков. При необходимости выполняют их срезку, а в боковых стенках торцев прорезают прямоугольные строповочные отверстия;
- установка УВШ краном на погруженный шпунтовый ряд и её крепление зажимными гидроцилиндрами (рис.5а).

В ходе наблюдений установлено, что на первом этапе время извлечения одной шпунтины составило 60-75 минут. Причем основной период времени занимало извлечение половины длины элемента (10 – 12 м). Причем сразу после приложения статического усилия извлечение практически не происходило, что свидетельствует о значительных значениях сопротивления грунта, превышающих значения тяговых усилий, развиваемых УВШ. Они складываются из сил трения по боковой поверхности шпунта и дополнительного сопротивления в его замках, соединяемых со смежными элементами.

В ходе работ на гранях шпунта «налипал» грунт и вместе с ними извлекался на поверхность (рис.5б). Эти процессы сопровождалось развитием характерных трещин в бетонной отмостке здания в радиусе до 1,5 от извлекаемого элемента (рис. 5б).

В таких условиях установку эксплуатировали на предельных режимах, что потребовало проведения её оперативного ремонта и дальнейшего изменения режима работ.

Далее шпунт извлекали в пределах 2/3 его глубины в режиме «расхаживания»: движение шпунта периодически останавливали и погружали на глубину равную его ширине. Затем шпунт извлекали до прежнего уровня при минимальном усилии вдавливания, после этого, довели значения статического усилия до максимального значения и извлекали его на принятый шаг технологического цикла попеременного извлечения-остановки-вдавливании-извлечения. Таким действием обеспечивают уменьшение присоединенной к шпунту массы грунта и снижение сил бокового трения. В результате достигают проскальзывание элемента относительно грунта и исключают его «налипание» к боковым поверхностям. Такой технологический режим применяют при вдавливании свай в прослойки плотных грунтов при сопротивлении грунта, превышающем максимальное усилие вдавливающей установки и приведен авторам статьи в СТО 38051320-001-2018 «Современные технологии погружения свай вдавливающими установками».

Дополнительно для снижения сопротивления грунта вилотную с шпунтовой стенки была выполнена разгрузочная траншея на глубину 2,5-3 м (рис.5г).

Указанный комплекс технологических мероприятий позволил существенно сократить время на извлечение шпунта и завершить работы.

С учетом изложенного обоснована следующая технологическая последовательность извлечения шпунта:

1. До начала работ организуют систему геотехнического мониторинга за поведением грунтового массива и конструкций фундаментов сооружений окружающей застройки

2. При необходимости вдоль шпунтового ряда экскаватором выполняют разгрузочные траншеи.

3. Краном УВШ устанавливают на шпунтовый ряд, закрепляют и выполняют наведение узла вдавливания на извлекаемую шпунтину.

4. Извлекают шпунтин в режиме «рассаживания» в виде циклического извлечения и задавливания на глубину равную его ширине.

5. При нахождении торца извлекаемого шпунта свыше 500 мм над конструктивными элементами УВШ с монтажной лестницы выполняют его строповку.

6. После полного извлечения шпунта его краном перемещают на участок складирования.

УВШ передвигают вдоль шпунтового ряда и наводят вдавливающий узел на следующий извлекаемый элемент.



Рис. 5. Этапы статического извлечения шпунта (фото автора): а – УВШ, установленная на извлекаемом шпунте; б – трещины в бетонной отмостке, образовавшиеся в процессе работ; в – грунт, извлекаемый на поверхность вместе со шпунтом; г – траншея, выполненная в примыкании к шпунтовой стенке для снижения сопротивления грунта

Представленные материалы подтверждают известные преимущества применения статического способа извлечения стального шпунта:

- отсутствие динамических воздействий, распространяющихся в грунте;
- отсутствие шума в ходе работ.

Однако следует отметить недостаток способа в виде подъема на поверхность присоединенной к боковой поверхности шпунта массы грунта. Это приводит к просадкам поверхности грунта, прилегающей к участку работ и развитию дополнительных деформаций конструкций фундаментов соседних зданий и сооружений.

Причем при обосновании возможности применения способа вблизи зданий на свайном основании необходимо учитывать соотношение глубины заложения пяты существующих свай и извлекаемого шпунта. Способ допускается применять, если торец шпунта находится выше отметок пяты заложения свай на 2-3 м. Это условие необходимо выполнять для того, чтобы избежать разуплотнения грунта в основании свай, которое может произойти при извлечении шпунта.

В заключении статьи можно сделать следующие практически важные выводы.

Современное оборудование для вдавливания шпунта, позволяет извлекать его с глубины 20-22 м, даже если он находился в грунте длительное время. Извлечение следует производить в режиме «рассаживания», при котором движении шпунта периодически останавливают и погружают на глубину равную его ширине, а затем шпунт извлекают до прежнего уровня при минимальном усилии вдавливания, после этого, доводят статическое усилие до максимального значения и извлекают шпунт на принятый шаг технологического цикла попеременного извлечения-вдавливания – извлечения. Таким действием обеспечивают уменьшение присоединенной к шпунту массы грунта и снижение сил бокового трения.

Установлено, что вместе со шпунтом извлекается грунт «налипший» на его гранях. Это в свою очередь приводит к просадкам грунта и может вызывать развитие деформаций конструкций фундаментов существующих зданий, расположенных вблизи участка производства работ. В этой связи при производстве работ в кварталах исторической застройки, со зданиями на бутовых фундаментах мелкого заложения, следует проводить опытные работы по извлечению единичных шпунтин при контроле значений осадок конструкций фундаментов таких зданий и сооружений.

В статье приведены материалы, позволяющие составлять соответствующие технологические схемы в составе проектов производства работ, состав звена, перечень потребных машин и механизмов. Обоснован состав подготовительных и работ основного цикла. Показаны эффективные режимы работ, позволяющие извлекать шпунт с одновременным снижением бокового сопротивления грунта.

Автор выражает благодарность за ценные рекомендации, учтенные при написании статьи техническому директору к.т.н. Гурскому А.В. ООО «ПКТИ Фундамент-тест».

#### Литература

1. Мангушев, Р. А. Учет технологических воздействий на дополнительные осадки зданий окружающей застройки / Р. А. Мангушев // Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство и транспорт : Материалы IX-ой Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти академика РААСН Чернышова Е.М., Тамбов, 21–22 сентября 2022 года. – Тамбов: Издательство ИП Чеснокова А.В., 2022. – С. 73-94.

2. Мангушев, Р. А. Прогноз технологической осадки здания в процессе вибропогружения шпунтовых свай в условиях большой толщи водонасыщенных глинистых грунтов / Р. А. Мангушев, В. М. Полунин // Механика грунтов в геотехнике и фундаментостроении : Материалы научно-технической конференции, Новочеркасск, 28–30 сентября 2022 года. – Новочеркасск: ООО "Лик", 2022. – С. 288-298.

3. Мангушев, Р. А. Технологические осадки окружающей застройки при устройстве ограждений глубоких котлованов / Р. А. Мангушев, Н. С. Никифорова // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2023. – № 1. – С. 7-12.

4. Шашкин, А. Г. Геотехнический аспект освоения подземного пространства Санкт-Петербурга / А. Г. Шашкин, В. Н. Парамонов, В. М. Улицкий // Геотехника. – 2018. – Т. 10, № 3. – С. 8-23.

5. Мангушев, Р. А. Численное моделирование ситуации возникновения дополнительных деформаций основания фундаментов объекта нового строительства при виброизвлечении шпунтовых свай / Р. А. Мангушев, В. М. Полунин // Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. – 2020. – № 4(47). – С. 36-39.

6. Мангушев, Р. А. Учет влияния технологических осадок зданий окружающей застройки при устройстве шпунтовых ограждений соседних котлованов / Р. А. Мангушев, А. В. Гурский, В. М. Полунин // Жилищное строительство. – 2020. – № 9. – С. 9-19. – DOI 10.31659/0044-4472-2020-9-9-19.

7.Скворцов, К. Д. Учет влияния деформаций шпунтовых ограждений котлованов на дополнительные осадки зданий окружающей застройки / К. Д. Скворцов, Р. А. Мангушев // Вестник гражданских инженеров. – 2022. – № 5(94). – С. 61-68. – DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-5-61-68.

8.Юдина, А. Ф. Контроль и снижение уровня динамических воздействий при вибропогружении шпунта в грунт / А. Ф. Юдина, В. В. Верстов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2017. – № 1. – С. 31-34.

9.Юдина, А. Ф. Повышение эффективности извлечения из грунта элементов трубчатым дизель-молотом / А. Ф. Юдина, В. В. Верстов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2019. – № 2. – С. 22-26.

10.Верстов, В. В. Российская (Советская) свайная вибротехника как основа развития в мировой практике вибрационных технологий / В. В. Верстов // Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. – 2020. – № 1(44). – С. 51-53.

11.Влияние вибропогружения шпунта на ранее выполненные буронабивные сваи / А. В. Бояринцев, М. А. Зайцев, И. Н. Зуев [и др.] // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2021. – № 5. – С. 14-21.

12.Effect of Vibratory Sheet Pile Driving on Previously Constructed Bored Piles / A. V. Boyarintsev, R. A. Mangushev, V. M. Polunin [et al.] // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2021. – Vol. 58, No. 5. – P. 374-382. – DOI 10.1007/s11204-021-09754-8.

#### Static method of extracting steel sheet piles from the ground

Gaido A.N., Kapustin M.A.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article presents studies to substantiate the effectiveness of the use of steel wrapped sheet piling in the construction of excavation fences. The length of the used tongue can reach 20 m or more. The maximum effect of this use is revealed when it can be reused during extraction from the ground. When it is cured from the ground after the completion of the zero-work cycle, it is reused or disposed of. For the extraction of steel sheet piling, vibrating vibratory loaders are traditionally used, tuned to the mode of longitudinal vibrations, mounted on the hook of mounting cranes. The disadvantages of this method include noise effects during the operation of vibrators, as well as additional dynamic effects spreading in the soil mass.

Based on field observations, an effective technological extraction sequence was established in which the movement of the tongue was periodically stopped and immersed to a depth equal to its width. Then the tongue and groove was removed to its previous level with minimal indentation force, after that, the static force was adjusted to the maximum value and extracted at the accepted step of the technological cycle of alternating extraction-indentation-extraction. This action ensures a reduction in the mass of soil attached to the tongue and groove and a reduction in lateral friction forces. As a result, the element slips relative to the ground and prevents it from "sticking" to the side surfaces. In addition, the composition of preparatory work, links, mechanization, etc. is justified for the development of technological maps.

Keywords: tongue and groove, static indentation, extraction, excavation, fencing.

#### References

1. Mangushev, R. A. Accounting for technological impacts on additional settlements of buildings and surrounding development / R. A. Mangushev // Sustainable development of the region: architecture, construction and transport: Proceedings of the IX International scientific and practical conference dedicated to the memory of Academician of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences E. M. Chernyshov, Tambov, September 21–22, 2022. - Tambov: Publishing house of IP Chesnokova A. V., 2022. - P. 73-94. 2. Mangushev, R. A. Forecast of technological settlement of a building during vibratory driving of sheet piles in conditions of a large thickness of water-saturated clay soils / R. A. Mangushev, V. M. Polunin // Soil mechanics in geotechnics and foundation engineering: Proceedings of the scientific and technical conference, Novochebarkassk, September 28-30, 2022. - Novochebarkassk: OOO "Lik", 2022. - P. 288-298.
3. Mangushev, R. A. Technological settlements of surrounding buildings during the construction of fencing for deep excavations / R. A. Mangushev, N. S. Nikiforova // Foundations, foundations and soil mechanics. - 2023. - No. 1. - P. 7-12. 4. Shashkin, A. G. Geotechnical aspect of development of underground space of St. Petersburg / A. G. Shashkin, V. N. Paramonov, V. M. Ulitsky // Geotechnics. - 2018. - Vol. 10, No. 3. - P. 8-23.
5. Mangushev, R. A. Numerical modeling of the situation of occurrence of additional deformations of the foundation base of a new construction object during vibration extraction of sheet piles / R. A. Mangushev, V. M. Polunin // Natural and man-made risks. Safety of structures. - 2020. - No. 4 (47). - P. 36-39.
6. Mangushev, R. A. Taking into account the influence of technological settlements of surrounding buildings when constructing sheet pile walls of adjacent excavations / R. A. Mangushev, A. V. Gursky, V. M. Polunin // Housing construction. - 2020. - No. 9. - Pp. 9-19. - DOI 10.31659/0044-4472-2020-9-9-19.
7. Skvortsov, K. D. Taking into account the influence of deformations of sheet pile walls of excavations on additional settlements of surrounding buildings / K. D. Skvortsov, R. A. Mangushev // Bulletin of civil engineers. - 2022. - No. 5 (94). - Pp. 61-68. – DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-5-61-68.
8. Yudina, A. F. Control and reduction of the level of dynamic impacts during vibratory driving of sheet piles into the ground / A. F. Yudina, V. V. Verstov // Foundations, foundations and soil mechanics. - 2017. - No. 1. - P. 31-34.
9. Yudina, A. F. Increasing the efficiency of extracting elements from the ground with a tubular diesel hammer / A. F. Yudina, V. V. Verstov // Foundations, foundations and soil mechanics. - 2019. - No. 2. - P. 22-26. 10. Verstov, V. V. Russian (Soviet) pile vibration technology as a basis for development of vibration technologies in world practice / V. V. Verstov // Natural and man-made risks. Safety of structures. - 2020. - No. 1 (44). - P. 51-53.
11. The influence of vibratory driving of sheet piles on previously made bored piles / A. V. Boyarintsev, M. A. Zaitsev, I. N. Zuev [et al.] // Foundations, foundations and soil mechanics. - 2021. - No. 5. - P. 14-21.
12. Effect of Vibratory Sheet Pile Driving on Previously Constructed Bored Piles / A. V. Boyarintsev, R. A. Mangushev, V. M. Polunin [et al.] // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2021. – Vol. 58, No. 5. – P. 374-382. – DOI 10.1007/s11204-021-09754-8.

# Проблемы модернизации устаревших канализационных очистных сооружений

Гайнулова Джамиля Владимировна  
инженер, ТД Эколог, jimilya@rambler.ru

В статье охарактеризованы проблемы, связанные с модернизацией устаревших канализационных очистных сооружений. Актуальность данной темы предопределяется критическим состоянием многих соответствующих объектов в России, построенных еще во второй половине XX столетия. Существующее оборудование характеризуется значительным физическим износом, низкой энергоэффективностью, неспособностью удовлетворить современные требования к качеству очистки. В научном сообществе наблюдаются противоречия в подходах: одни исследователи отстаивают приоритет реконструкции имеющихся технологических схем, другие выступают за полную замену современными компактными установками. Цель исследования заключается в комплексном анализе проблем модернизации и формулировке рекомендаций. В результате установлено, что требуется системность в предпринимаемых шагах, опирающаяся на технологическую реновацию, внедрение энергоэффективного оборудования, автоматизацию процессов очистки, совершенствование методов обработки осадков. Выявлена потребность в дифференцированном подходе к сооружениям различной производительности (с учетом региональных особенностей, а также финансово-экономических возможностей водоканалов). Материалы статьи представляют практическую ценность для специалистов в области водоотведения, проектировщиков, руководителей предприятий водопроводно-канализационного хозяйства, представителей органов государственной власти, ответственных за реализацию программ модернизации коммунальной инфраструктуры.

**Ключевые слова:** автоматизация, биологическая очистка, водоотведение, модернизация, очистные сооружения, реконструкция, сточные воды, технологическая схема, энергоэффективность

## Введение

Модернизация канализационных очистных сооружений представляет собой одну из важнейших задач в сфере водоотведения, экологической безопасности. Масштаб соответствующих проблем определяется значительным количеством устаревших объектов, которые были построены во второй половине XX века и в настоящее время не способны обеспечить требуемое качество очистки сточных вод. Именно поэтому усилия исследователей ориентированы на всесторонний анализ существующих сложностей усовершенствования в рассматриваемой области, а также поиск эффективных решений для их преодоления.

Проблема исследования заключается в том, что в нынешних условиях наблюдается критическое несоответствие между возрастающими требованиями к качеству очистки сточных вод и техническим состоянием функционирующих канализационных сооружений. При этом недостаточно полно проработан системный научно обоснованный подход к модернизации, в котором учитывались бы одновременно современные экологические требования, энергоэффективность, экономическая целесообразность реконструкции. Обозначенное выше усугубляется изменением качественного состава поступающих сточных вод, появлением новых видов загрязнений, ужесточением нормативных требований к сбросу.

## Методы и материалы

При подготовке статьи использовались сравнительный анализ, систематизация, обработка статистической информации, обобщение. Обзор публикаций по теме сопровождается выделением ключевых направлений изысканий.

В Стратегии экологической безопасности РФ [1] обозначена необходимость совершенствования систем очистки сточных вод как один из приоритетных ориентиров. При этом, как отмечается в материалах экспертного сообщества [8], существующая нормативная база требует актуализации (с учетом новейших технологических возможностей).

В.В. Маркин в своих работах [6, 7] предлагает методологию выбора рациональных схем реконструкции, опирающуюся на специфику малых очистных сооружений с биологическими прудами. В свою очередь, О.В. Янцен [11] представляет конкретные конструктивные решения и методики расчета.

Ю.В. Бебихов с соавторами [3] предлагает комплексный подход к модернизации технологического процесса биологической очистки, который базируется на детальном анализе качественных показателей. Их исследование демонстрирует эффективность применения современных решений в условиях северных регионов.

Проблематика обработки, утилизации осадков сточных вод рассматривается в трудах нескольких авторов: Ю.А. Егорова с коллегами [4], Н.И. Алешина, Л.В. Тернова [2].

Экономические аспекты модернизации детально описаны в публикации Н.А. Макиши [5], где представлена методика определения модельных величин затрат при различных технологических схемах очистки.

Вопросы энергоэффективности характеризуемых сооружений рассматриваются в работе М.Д. Суркова, М.Ю. Ометовой [10], где авторы анализируют перспективные разработки. Отдельные аспекты усовершенствования инфраструктуры канализационных сетей обозначены в статье А.И. Ревтовича, В.Г. Судниковича [9].

Анализ публикаций дает возможность обнаружить ряд противоречий в подходах авторов. В частности, существуют разногласия относительно приоритетности технологических решений при модернизации малых очистных сооружений. Если В.В. Маркин [6] отдает предпочтение биологическим методам, то О.В. Янцен [11] акцентирует внимание на физико-химических процессах.

Недостаточно освещенными в источниках, материалах остаются вопросы касательно автоматизации применительно к обсуждаемой

теме. Также малоизученной является проблема адаптации зарубежных разработок к российским реалиям эксплуатации.

### Результаты и обсуждение

В соответствии с положениями Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года [1], приоритетными задачами признаны строительство и модернизация очистных сооружений, внедрение технологий, которые помогают снизить объемы, массу выбросов загрязняющих компонентов в атмосферу и сбросов в водные ресурсы.

Согласно статистической сводке, касающейся строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ: в системах водоотведения функционируют около 60 тысяч сооружений водопровода, 21 тысяча канализационных насосных станций, 12 тысяч очистных сооружений канализации. Протяженность водоотводящих сетей составляет примерно 200 тысяч километров. При этом большая часть инфраструктуры нуждается в модернизации: ежегодно аварийными признается порядка 3% объектов, тогда как обновлению подлежит лишь 1-2% [8].

Высокий уровень износа основных фондов и сетевого хозяйства организаций, функционирующих в сфере водоотведения, становится причиной загрязнения почвы, поверхностных, подземных источников водоснабжения. Системы очистки коммунальных стоков остаются недостаточно развитыми: около 20% населения проживают в условиях отсутствия подобных решений. Помимо этого, множество социально значимых объектов в малых, средних населенных пунктах также не обеспечены централизованным водоотведением [8].

При техническом обследовании действующих сооружений обнаруживаются системные проблемы, сопряженные с длительным периодом эксплуатации без проведения капитального ремонта. Железобетонные конструкции аэротенков, первичных, вторичных отстойников подвержены интенсивной коррозии. Разрушение защитного слоя бетона происходит вследствие воздействия агрессивных компонентов сточных вод, а также образования сероводорода в подсводовом пространстве характеризуемых объектов.

Отдельную проблемную область представляет деградация гидроизоляционного слоя днищ и стенок резервуаров. Нарушение целостности приводит к фильтрации неочищенных стоков в грунт, что инициирует риск загрязнения подземных водоносных горизонтов. В ходе геологических исследований территорий вокруг очистных сооружений фиксируется повышенное содержание нитратов, фосфатов, органических загрязнителей в грунтовых водах.

При рассмотрении технологических аспектов (рис. 1) обращают на себя внимание проблемы решетчатых отделений. Механическая очистка сточных вод на большинстве действующих очистных сооружений осуществляется с использованием устаревших решеток с прозорами 16-20 мм. Подобное оборудование не обеспечивает результативное удаление мелких загрязнений, в том числе, волокнистых материалов, частиц пластика. Накопление данных компонентов в последующих объектах биологической очистки приводит к нарушению функционирования систем аэрации, затрудняет процесс илоразделения [5].

Горизонтальные песколовки, применяемые в множестве очистных сооружений, характеризуются низкой эффективностью задержания мелких фракций песка. Его проскок в аэротенки вызывает абразивный износ воздухораспределительных систем и способствует образованию тяжелых отложений в анаэробных зонах. Существующие системы удаления требуют постоянного ручного труда для очистки песковых площадок.

Системы пневматической аэрации, установленные в аэротенках, представлены преимущественно перфорированными стальными трубами. Данные системы характеризуются крайне низкой действенностью касательно растворения избыточного активного ила, что приводит к его выносу с очищенной водой. В данной связи требуется внедрение

современных технологий илоразделения, включая мембранные биореакторы, флотационные установки [2].



Рис. 1. Технологические аспекты модернизации механической очистки (составлено автором на основе [5, 6, 8, 9, 11])



Рис. 2. Основные проблемы энергоэффективности, ресурсосбережения (составлено автором на основе [5, 10])

При энергетическом обследовании очистных сооружений выявляется критически высокое удельное потребление. Основными потребителями электроэнергии являются воздуходувные агрегаты, насосное оборудование. Устаревшие воздуходувки характеризуются низким КПД, отсутствием возможности регулирования производительности в зависимости от реальной потребности в воздухе.

Существующие технологии обработки осадков сточных вод не обеспечивают их эффективное обезвоживание и стабилизацию [4]. Иловые площадки занимают значительные территории; они являются источником неприятных запахов. Отсутствие технологий глубокой переработки препятствует их полезному использованию в качестве удобренной либо источника энергии.

На сводной схеме (рис. 2) систематизированы актуальные проблемы, связанные с энергоэффективностью и ресурсосбережением.

Действующие очистные сооружения характеризуются низким уровнем автоматизации технологических процессов (рис. 3). Управление работой оборудования осуществляется, главным образом, в ручном режиме на основании периодических лабораторных анализов. Отсутствие систем непрерывного мониторинга ключевых параметров процесса не позволяет оперативно реагировать на изменения состава поступающих сточных вод.

Современные системы, позволяющие автоматизировать действия, требуют значительных капитальных затрат на установку контрольно-измерительных приборов, усовершенствование систем управления технологическим оборудованием. При этом персонал зачастую не обладает требуемыми компетенциями для работы с цифровыми решениями.



Рис. 3. Выделение проблем, связанных с автоматизацией и цифровизацией процессов очистки (составлено автором на основе [3-5, 7])

Модернизация очистных сооружений требует значительных вложений, которые не могут быть обеспечены за счет собственных средств предприятий водопроводно-канализационного хозяйства. В рамках существующих тарифов на водоотведение не предусматривается инвестиционная составляющая, достаточная для реализации масштабных проектов реконструкции. Привлечение заемного финансирования осложняется длительными сроками окупаемости проектов в сочетании с высокими процентными ставками.

При оценке результативности модернизационных проектов целесообразно учитывать не только прямой экономический эффект от снижения эксплуатационных затрат, но и экологический ущерб от загрязнения водных объектов (при сохранении существующего положения). Необходима разработка механизмов монетизации эко-эффектов для повышения инвестиционной привлекательности проектов усовершенствования очистных сооружений.

В рамках современных требований к качеству очищенных сточных вод предусматривается глубокое удаление биогенных элементов и ряда специфических загрязнителей. Существующие технологические схемы не рассчитаны на достижение нормативов по содержанию фосфатов, нитратов, тяжелых металлов. Требуется интеграция дополнительных ступеней, включая системы доочистки, обеззараживания.

Наконец, действующая нормативная база в сфере водоотведения создает определенные препятствия для внедрения инновационных технологий очистки сточных вод. Разработанные методики расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду не стимулируют предприятия к проведению модернизации. В увязке с этим на первый план выходит совершенствование механизмов экологического нормирования и экономического стимулирования природоохранных мероприятий.

## Выводы

Модернизация канализационных очистных сооружений представляет собой актуальную и многоаспектную задачу, требующую системного подхода к ее решению. Необходимо сочетание технических, организационных, финансовых инструментов для обеспечения по-настоящему эффективной реконструкции имеющихся объектов. Первоочередными шагами на перспективу рекомендуется признать:

- разработку региональных программ усовершенствования с привлечением бюджетного финансирования, средств частных инвесторов;
- внедрение современных энергоэффективных технологий очистки сточных вод, обеспечивающих достижение экологических нормативов;
- формирование системы подготовки квалифицированных кадров для эксплуатации модернизированных сооружений;
- корректировку нормативно-правовой базы в сфере водоотведения (с учетом необходимости стимулирования процессов модернизации).

Как представляется, реализация указанных мероприятий позволит обеспечить экологическую безопасность водных объектов, а также устойчивое развитие водоотводящих систем в долгосрочной перспективе.

## Литература

1. Указ Президента РФ от 19.04.2017 № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» // URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41879> (дата обращения: 24.12.2024).
2. Алешина Н.И. Реконструкция иловых площадок канализационных очистных сооружений Новоалтайска / Н.И. Алешина, Л.В. Терновская // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – № 4-1 (55). – С. 18-22.
3. Бебихов Ю.В. Оценка показателей качества сточных вод и модернизация технологического процесса биологической очистки (на примере г. Мирный Республики Саха (Якутия)) / Ю.В. Бебихов, А.С. Семенов, Ю.А. Подкаменный, И.А. Якушев // Успехи современного естествознания. – 2024. – № 7. – С. 54-63.
4. Егорова Ю.А. Обработка осадков сточных вод на городских очистных канализационных сооружениях с целью их последующей утилизации / Ю.А. Егорова, В.И. Кичигин, О.И. Нестеренко, А.А. Юдин // Водоснабжение и санитарная техника. – 2021. – № 9. – С. 46-51.
5. Макиша Н.А. Определение модельных величин затрат на канализационных очистных сооружениях в случае применения различных технологических схем очистки / Н.А. Макиша // Вестник МГСУ. – 2021. – Т. 16. – № 8. – С. 1077-1087.
6. Маркин В.В. Выбор рациональной схемы модернизации канализационных очистных сооружений малых населенных пунктов / В.В. Маркин // Строитель Донбасса. – 2022. – № 1 (18). – С. 37-43.
7. Маркин В.В. Особенности реконструкции канализационных очистных сооружений малых населенных пунктов с биологическими прудами / В.В. Маркин // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2023. – № 5 (163). – С. 50-57.
8. Проблемы модернизации, реконструкции, строительства очистных сооружений // URL: [http://region.council.gov.ru/activity/activities/round\\_tables/143065/](http://region.council.gov.ru/activity/activities/round_tables/143065/) (дата обращения: 24.12.2024).
9. Ревтович А.И. Целесообразность перехода на современные коллоды в канализационных сетях для градостроительства / А.И. Ревтович, В.Г. Судникович // Градостроительство: теория, практика, образование. Сборник статей. – Иркутск: 2019. – С. 38-43.

10. Сурков М.Д. Энергосберегающие технологии на канализационных очистных сооружениях / М.Д. Сурков, М.Ю. Ометова // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы. – 2023. – № 1. – С. 297-298.

11. Янцен О.В. Современные решения по реконструкции малых канализационных очистных сооружений: конструкции и расчет / О.В. Янцен // Водоснабжение и санитарная техника. – 2019. – № 9. – С. 57-61.

#### Problems of modernization of outdated sewage treatment plants

Gainulova Dzh.V.

TD Ecolos

The article describes the problems associated with the modernization of outdated sewage treatment plants. The relevance of this topic is determined by the critical condition of many relevant facilities in Russia, built in the second half of the 20th century. The existing equipment is characterized by significant physical wear, low energy efficiency, and inability to meet modern cleaning quality requirements. There are contradictions in approaches in the scientific community: some researchers advocate the priority of reconstructing existing technological schemes, while others advocate a complete replacement with modern compact installations. The purpose of the study is a comprehensive analysis of modernization problems and formulation of recommendations. As a result, it was found that consistency is required in the steps taken, based on technological renovation, the introduction of energy-efficient equipment, automation of cleaning processes, and improvement of precipitation treatment methods. The need for a differentiated approach to facilities of various capacities has been identified (taking into account regional specifics, as well as the financial and economic capabilities of water utilities). The materials of the article are of practical value for specialists in the field of sanitation, designers, managers of water supply and sewerage enterprises, representatives of government authorities responsible for the implementation of programs for the modernization of municipal infrastructure.

Keywords: automation, biological treatment, sanitation, modernization, sewage treatment plants, reconstruction, wastewater, technological scheme, energy efficiency

#### References

1. Decree of the President of the Russian Federation dated 04/19/2017 No. 176 "On the Strategy of Environmental Safety of the Russian Federation for the period up to 2025" // URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41879> (date of access: 12/24/2024).
2. Alyoshina N.I. Reconstruction of silt sites of sewage treatment plants in Novoaltaysk / N.I. Alyoshina, L.V. Ternovaya // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2021. – No. 4-1 (55). – Pp. 18-22.
3. Bebikhov Yu.V. Assessment of wastewater quality indicators and modernization of the technological process of biological purification (on the example of Mirny, Republic of Sakha (Yakutia)) / Yu.V. Bebikhov, A.S. Semenov, Yu.A. Podkamenniy, I.A. Yakushev // Successes of modern natural science. – 2024. – No. 7. – pp. 54-63.
4. Egorova Yu.A. Treatment of sewage sludge at urban sewage treatment plants for the purpose of their subsequent disposal / Yu.A. Egorova, V.I. Kichigin, O.I. Nesterenko, A.A. Yudin // Water supply and sanitary engineering. – 2021. – No. 9. – pp. 46-51.
5. Makisha N.A. Determination of model cost values for sewage treatment plants in case of application of various technological treatment schemes / N.A. Makisha // Bulletin of MGSU. – 2021. – Vol. 16. – No. 8. – pp. 1077-1087.
6. Markin V.V. The choice of a rational scheme for the modernization of sewage treatment plants in small settlements / V.V. Markin // Builder of Donbass. – 2022. – No. 1 (18). – Pp. 37-43.
7. Markin V.V. Features of reconstruction of sewage treatment plants in small settlements with biological ponds / V.V. Markin // Bulletin of the Donbass National Academy of Construction and Architecture. – 2023. – No. 5 (163). – Pp. 50-57.
8. Problems of modernization, reconstruction, construction of sewage treatment plants // URL: [http://region.council.gov.ru/activity/activities/round\\_tables/143065](http://region.council.gov.ru/activity/activities/round_tables/143065) / (date of access: 12/24/2024).
9. Revtovich A.I. Expediency of transition to modern wells in sewer networks for urban planning / A.I. Revtovich, V.G. Sudnikovich // Urban planning: theory, practice, education. Collection of articles. – Irkutsk: 2019. – pp. 38-43.
10. Surkov M.D. Energy-saving technologies at sewage treatment plants / M.D. Surkov, M.Y. Ometova // Young scientists for the development of the National Technological Initiative. – 2023. – No. 1. – pp. 297-298.
11. Yanzen O.V. Modern solutions for the reconstruction of small sewage treatment plants: designs and calculations / O.V. Yanzen // Water supply and sanitary engineering. – 2019. – No. 9. – pp. 57-61.

# Особенности ревитализации исторических индустриальных сооружений: концептуальные подходы

**Калинина Наталья Сергеевна**

кандидат архитектуры, доцент, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, kalinina-ntsr@rudn.ru

**Горбунова Юлия Андреева**

студент, Инженерная академия, Департамент архитектуры, Российский Университет Дружбы Народов Имени Патриса Лумумбы, gorbunov.560044@gmail.com

В статье проанализирована актуальность изучения зарубежных и отечественных практик ревитализации, рассмотрено использование архитектурных приёмов при ревитализации промышленных объектов разного функционального назначения. Описаны общие принципы реализации архитектурного решения данных объектов. Данное исследование связано с необходимостью в рефункционализации, обусловленной рядом причин: моральный и физический износ зданий, развитие технических возможностей, недостаток площадей под новое строительство. Территории промышленных предприятий внутри градостроительной политики – одна из важнейших составляющих в формировании облика города, решении социальных вопросов

**Ключевые слова:** ревитализация, промышленная архитектура, концепция, индустриальное наследие, промышленные территории, преобразование пространств, реорганизация, ревитализация индустриальной территории.

## Введение

В настоящее время проблема оживления промышленного наследия является актуальной, так как зоны производства и промышленные объекты в городах после индустриального периода утрачивают свою значимость и перестают выполнять свои первоначальные функции. Современное общество отдаёт предпочтение жилым и общественным пространствам. В рамках этого процесса (утрачивание значимости постиндустриальных зданий и сооружений) происходит восстановление и оживление устаревших и заброшенных районов города. Воссоздание и оживление атмосферы городской среды, что характеризуется термином "ревитализация", который можно трактовать как "оживление" или "возрождение". Эта статья актуальна, поскольку она раскрывает важность архитектурных концепций и выявляет основные методы восстановления промышленных объектов.

В настоящее время важной проблемой, которая актуальна не только для нашей страны, но и для многих других индустриальных объектов по всему миру, является вопрос об отслуживших свой срок промышленных комплексов, зданий и их инфраструктуры. Однако решение этой проблемы, обусловленной сложившимися обстоятельствами, может заключаться в переосмыслении функций устаревших промышленных объектов и их территорий. Поэтому основным приоритетом является трансформация промышленных зон, сохранение их культурного наследия и формирование новой окружающей среды для жизни в городе.

## Концептуальные подходы к ревитализации.

Сохранённые промышленные сооружения и их окружение играют важную роль в городской обстановке. Промышленная архитектура определяет уникальный облик многих промышленных районов, но в настоящее время большинство объектов индустриального наследия оторваны от городской жизни. Многие промышленные предприятия уже не выполняют свои первоначальные функции и рассматриваются как потенциальные возможности для преобразования в новые центры городского развития.

Изучив опыт работы с промышленными зданиями и территориями как в России, так и за рубежом, можно обнаружить различные тенденции в области концептуального обновления - восстановление и модернизация промышленных сооружений и земельных участков с акцентом на высокое качество. В результате были установлены основные направления в концептуальных подходах:

- Создание новой архитектурной конструкции в уже существующих пространствах недостроенных зданий - это идея «пористой архитектуры»
- Разработка местного центра – «ядро смысла»
- Сохранение материального и духовного наследия.
- «Консервирование времени»
- Разработка экспериментальных зон, где можно проводить различные исследования и тесты «эффективное использование времени».

При анализе существующих стратегий восстановления промышленных объектов и территорий, можно выделить основные «центры внимания»:

Идея "пористой архитектуры" заключается в том, чтобы сохранять защищённые пространства вокруг старых зданий, где строительство запрещено, и строить новые жилые дома на доступных участках, чтобы сосуществовать с историческими сооружениями - создавать замкнутые кварталы с уютными внутренними дворами (рис. 1).

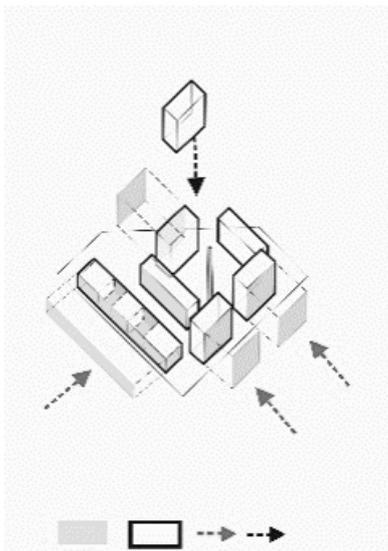


Рис.1 Аксонометрия концептуального подхода ревитализации промышленной территории: «пористая архитектура».

Источник: Материал получен с использованием общедоступной классической версии детектора Кэнни, размещённой на онлайн-сервисе: BIG (Biomedical Imaging Group) // <https://bigwww.epfl.ch/demo/ip/demos/edgeDetector/> ; дата обращения 09.04.2024

Концепция «выделение ядра» подразумевает создание локального центра города, который в дальнейшем будет манитизирован. Смысловое ядро, подобно историческим культовым сооружениям, взаимодействует с застройкой через несколько площадей. Каждая из них имеет свою уникальную идентичность и масштаб: входная площадь служит буфером, главная площадь является самой многофункциональной «сердцем» нового района: здесь расположены транспортный хаб с остановками и парковками, рынок и место для проведения массовых мероприятий (рис. 2).

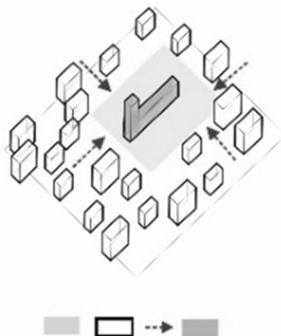


Рис.2 Использование аксонометрического подхода в концепции оживления промышленных территорий: подход "выделение центра".  
Источник: Материал получен с использованием общедоступной классической версии детектора Кэнни, размещённой на онлайн-сервисе: BIG (Biomedical Imaging Group) // <https://bigwww.epfl.ch/demo/ip/demos/edgeDetector/> ; дата обращения 09.04.2024

«Консервирование времени» – первоначальная функция здания – хранение совмещается с функциями экспозиции. Сооружение позволяет размещать и арендовать ячейки для хранения в них — и в то же время демонстрировать — предметы искусства, и не только. Таким образом, промышленный склад становится пространством, «создающим время» (рис.3).

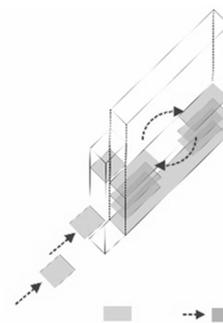


Рис.3 Аксонометрический подход к ревитализации промышленной зоны: идея "сохранения времени".

Исследование метода «эффективное использование времени» можно провести на примере проекта: «Дом живых, дом мертвых».

Это здание является образцом ревитализации, способствующей устойчивому развитию культуры строительства. Проект основан на реконструкции и адаптивном повторном использовании двух зернохранилищ в порту Ньюхамнен, Мальмё (рис. 4).

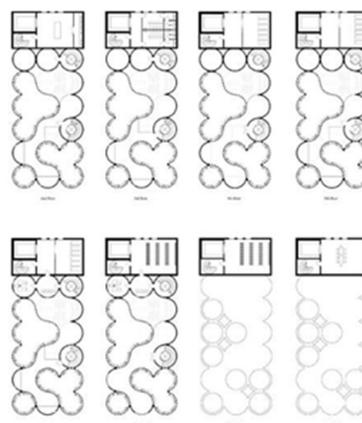


Рис.4 Аксонометрический подход к ревитализации промышленной зоны: идея "сохранения времени".<sup>1</sup>

Источник: Материал получен на онлайн-сервисе: ArchDaily // <https://antennadaily.ru/2020/08/31/skorohod/#jp-carousel-49736> ; дата обращения 09.11.2024

Концепция заключается в использовании функций, которые традиционно ассоциировались с пространствами, не подходящими для современного городского окружения. В центре внимания находятся два похожих по структуре здания, в которых размещены противоположные функции. Восточный элеватор отведен под крематорий, в то время как жилые помещения расположены в другом здании.

Различие в функции приводит к различию в материальности. В случае с крематорием это проявляется в сохранении промышленного стиля с использованием бетонных конструкций, экспериментах с температурами, водными эффектами и общим ощущением на открытом воздухе, что отражается в фасаде здания.

В жилом здании, где важно обеспечить определенные климатические условия, фасад выражает совершенно другие характеристики.

Направление «Смысловое ядро» как один из типов концептуальных подходов можно изучить на примере данного проекта. В Африке, автор - Томас Хайзервик, «Музей, офисы, апартаменты».

Музей расположен в комплексе Victoria & Alfred Waterfront в данном случае, город нуждался в новом объекте, способном привлечь внимание в быстро меняющейся городской среде. В результате музей стал самым крупным в мире музеем современного искусства Африки. Новое здание является собой - атриум, вырезанный архитекторами в форме овала из части силосных корпусов, имеет высоту 27 метров и объем 4600 м3.

Чтобы выделить различия между старой и новой текстурой, были укреплены стенки корпусов толщиной всего 170 мм бетонными переходами и отполированы линии среза. Верхние части цилиндров были покрыты стеклом, что придало им значимость в экспозиции скульптур на открытой крыше музея. Стекло защищено от солнечных лучей и

украшено фриттованным узором, вдохновленным темой "Космического алфавита".

Идея "пористой архитектуры" может быть иллюстрирована с помощью концептуального подхода. проекта Тяньцзинь Биньхай (Tianjin Binhai) в Китае.

Идея заключается в интеграции нового офисного комплекса в промышленный район с сохранением исторического наследия и внедрением его в пространство промышленной архитектуры. Проект Тяньцзинь Биньхай ориентирован на превращение устаревшей промышленной зоны в современный и устойчивый городской район.

Этот проект сосредоточен на строительстве современных высотных зданий, которые образуют огромный деловой комплекс с высокой плотностью застройки. Благодаря всестороннему подходу к организации и созданию удалось создать цельный и энергичный городской район, отражающий современные тенденции развития Китая (рис. 5).

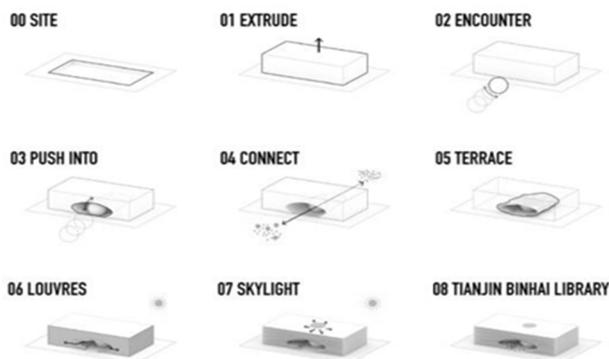


Рис.5 Проектирование формы и структуры промышленного здания.<sup>2</sup>  
Источник: Материал получен на онлайн-сервисе: ArchDaily // <https://antennadaily.ru/2020/08/31/skorohod/#jp-carousel-49736> ; дата обращения 09.11.2024

Следующий пример: Воссоединение и набережная Шанхайской пристани Миньшэн. Atelier Liu Yuyang Architects. Как пример для концепции «экспериментальное пространство».

К 2019 году реконструкция паромного вокзала Миньшэн стала не только публичной и исторической набережной, но и цельной и выразительной ландшафтной инфраструктурой. После почти двухлетней работы по обновлению ландшафта и объединению проект приобрел новое значение. Став основной стратегией Шанхая, комплексный план развития по обеим сторонам реки Хуанпу. – это новое это решение сочетает в себе историческое наследие и взгляд вперед.[3]

Благодаря детальному описанию данного проекта, который предусматривает соединение трех областей - окрестностей, общественной деятельности и экологической среды, через набережную, реконструкция пристани Миньшэн становится ключевым городским пространством для отдыха на восточном берегу реки Хуанпу. Этот проект начнется от Моста Янпу и простирается до Луцзяцзуй, создавая важный узел открытого пространства в городе (рис. 6).



Рис.6 Разработка инновационного подхода к обновлению набережной промышленного района зернового элеватора.

Источник: Материал получен на онлайн-сервисе: ArchDaily // <https://divisare.com/projects/366648-thomas-heatherwick-iwan-baan-zeitz-tosaa>; дата обращения 09.11.2024

Таким образом, помимо стабилизации объекта, можно выявить сходство в некоторых концепциях промышленной архитектуры и реставрации промышленных территорий. Например, исследуется процесс оживления исторических промышленных сооружений в условиях современного города, его целесообразность и практическая осуществимость. Рефункционализация промышленных зон способствует созданию более комфортной городской среды, развитию социальной инфраструктуры и обеспечению удобных общественных пространств. Для достижения оптимальных результатов необходимо использовать разнообразные концепции.

## Выводы

В статье были выявлены лишь три основных приема развитию новых идей, способных изменить ход событий, успешной ревитализации промышленных объектов – "архитектурная текстура с порами", "основополагающая суть", "сохранение времени", объединяющие в себе разнообразные аспекты и методы оживления постиндустриальных областей" сооружений. Однако, чтобы классифицировать необходимо обратить внимание на индивидуальные характеристики, которые могут проявляться в разнообразных видах предметов. так же индивидуально изучать архитектуру сооружений для разработки эффективной стратегии разработки новых функций и окружения. Это подчеркивает необходимость проведения дальнейших исследований по данному вопросу.

## Литература

1. Грахов В.П., Мохначев С.А., Манохин П.Е., Виноградов Д.С. Главные направления развития современных инициатив по преобразованию промышленных районов. Опубликована статья "Реновация промышленных территорий" автора Р.А. Дрожжина в журнале "Фундаментальные исследования" за 2016 год, номер 12-2, на страницах 400–404. В статье также упоминается издание "Вестник Сибирского государственного индустриального университета". 2015. № 1 (11). С. 84–86.
2. Орлова Н. А., Орлов Д. Н., и Гаршина А. А. Восстановление исторического квартала. Применение контекстуального подхода: мой опыт. Развитие городского пространства и искусства строительства. Журнал "Градостроительство и архитектура". 2020. Том 10. Выпуск 4 (41). Страницы 108–118. DOI: 10.17673/Vestnik. 2020.04.14.
3. Десятков Л. В., Бурганов А. Д. Специфика архитектурноградостроительной реорганизации действующих промышленных территорий в городах-заводах Урала // Архитектон: известия вузов. 2022. № 2 (78). URL: [http://archvuz.ru/2022\\_2/4/](http://archvuz.ru/2022_2/4/) (дата обращения: 07.03.2024).
4. Орлова Н.А. Атриум-зерно // Архдэйли: Мировые примеры реконструкции промышленных зданий. 2018. № 10-3. URL: [https://archi.ru/world/75689/atrium-zerno\(дата обращения: 07.03.2024\)](https://archi.ru/world/75689/atrium-zerno(дата обращения: 07.03.2024)).
5. Лопаткин Д. С., Шушунова Т. Н., Вакуленко В. Ф., Лашманкина К.Ю. Управление развитием городской среды на основе ревитализации промышленных территорий // Транспортное дело России. 2022. № 4. С. 80–82. DOI: 10.52375/20728689\_2022\_4\_80.
6. Морозова, Е. Б. Архитектура промышленных объектов: прошлое, настоящее и будущее / Е. Б. Морозова. – Минск: Технопринт, 2003. – 210-215 с.
7. Мамаева О.Н. Жилье и офисы в доках: как застраивают промзоны в разных странах мира. // РБК : Жилье и офисы в доках: как застраивают промзоны в разных странах мира. 2019. URL:<https://realty.rbc.ru/news/57f768ae9a7947c00e8c34ee>
8. Goma M., Wassim Jabi, Soebarto V., Yi Min Xie. Digital Manufacturing for Earth Construction: A Critical Review // Journal of Cleaner Production, №338, 2022. С. 16-20.

## Features of the revitalization of historical industrial buildings: conceptual approaches.

Kalinina N.S., Gorbunova Yu.S.

Peoples' Friendship University of Russia

The article analyzes the relevance of studying foreign and domestic revitalization practices, considers the use of architectural techniques in the revitalization of industrial facilities of various functional purposes. The general principles of the implementation of the architectural solution of these objects are described. This study is related to the need for refunctionalization due to a number of reasons: moral and physical deterioration of buildings, development of technical capabilities, lack of space for new construction. The

territories of industrial enterprises within urban planning policy are one of the most important components in shaping the image of the city and solving social issues.

Preserved industrial facilities and their territory are an integral part of the urban environment.

Industrial architecture largely determines the peculiar features of many industrial districts of different cities, but today most industrial sites of industrial heritage are isolated from the urban environment. Currently, many industrial enterprises have lost their original function. Their territory is considered as a potential reserve for the further development of urban space by adapting industrial facilities to a new function.

Keywords: revitalization, industrial architecture, concept, industrial heritage, industrial territories, transformation of spaces, reorganization, revitalization of industrial territory.

#### References

1. Grakhov V.P., Mokhnachev S.A., Manokhin P.E., Vinogradov D.S. The main directions of development of modern initiatives for transformation of industrial areas. The article "Renovation of industrial territories" by the author R.A. Drozhzhin was published in the journal "Fundamental Research" for 2016, issue 12-2, on pages 400-404. The article also mentions the publication "Bulletin of the Siberian State Industrial University". 2015. No. 1 (11). Pp. 84-86.
2. Orlova N.A., Orlov D.N., and Garshina A.A. Restoration of the historical quarter. Application of the contextual approach: my experience. Development of urban space and art of construction. Journal "Urban planning and architecture". 2020. Volume 10. Issue 4 (41). Pages 108-118. DOI: 10.17673/Vestnik. 2020.04.14.
3. Desyatov L. V., Burganov A. D. Specifics of architectural and urban planning reorganization of existing industrial territories in the Ural factory towns // Architecton: news of universities. 2022. No. 2 (78). URL: [http://archvuz.ru/2022\\_2/4/](http://archvuz.ru/2022_2/4/) (date of access: (07.03.2024)).
4. Orlova N.A. Atrium-grain // Arkhdeyli: World examples of reconstruction of industrial buildings. 2018. No. 10-3. URL: <https://archi.ru/world/75689/atrium-zerno> (date of access: 07.03.2024).
5. Lopatkin D.S., Shushunova T.N., Vakulenko V.F., Lashmankina K.Yu. Management of urban environment development based on the revitalization of industrial territories // Transport business of Russia. 2022. No. 4. P. 80–82. DOI: 10.52375/20728689\_2022\_4\_80.
5. Morozova, E.B. Architecture of Industrial Facilities: Past, Present and Future / E. B. Morozova. - Minsk: TekhnoPrint, 2003. - 210-215 p.
6. Mamaeva O. N. Housing and Offices in the Docks: How Industrial Zones are Developed in Different Countries of the World. // RBC: Housing and Offices in the Docks: How Industrial Zones are Developed in Different Countries of the World. 2019. URL: <https://realty.rbc.ru/news/57f768ae9a7947c00e8c34ee>
7. Goma M., Wassim Jabi, Soebarto V., Yi Min Xie. Digital Manufacturing for Earth Construction: A Critical Review // Journal of Cleaner Production, No. 338, 2022. P. 16-20.

# Новые подходы к проектированию инженерных систем в многофункциональных зданиях

**Григорьев Дмитрий Николаевич**

главный инженер проекта, Murad Buildings, dmitriygrigorev190@gmail.com

В статье рассмотрены вопросы, касающиеся выработки и использования новых подходов к проектированию инженерных систем в зданиях, характеризующихся многофункциональностью. Значимость обращения к данной теме продиктована стремительной трансформацией и преобразованием таких объектов как элементов современной городской среды, требующих инновационных решений. На фоне увеличивающейся энергонагрузки, усложнения эксплуатационных требований, необходимости интеграции устойчивых технологий возникает достаточно острая проблема касательно оптимизации инженерии с учетом специфики анализируемых зданий. Цель исследования заключается в систематизации современных подходов к проектированию, выявлении перспективных векторов развития, обеспечивающих энергоэффективность, экологичность, комфорт эксплуатации. Несмотря на значительное количество работ в данной области, существует ряд противоречий, которые сопряжены с координацией архитектурных и инженерных решений. По итогам написания статьи сделаны выводы о перспективности задействования интеллектуальных систем управления, инновационных материалов (имеется в виду применение аэрогелей, фазово-переходных структур, самоочищающихся покрытий), интегрированных подходов к проектированию, что помогает достичь высокой производительности, минимизировать ресурсные затраты. Изложенное будет полезно инженерам-проектировщикам, архитекторам, девелоперам, специалистам в сфере эксплуатации зданий, заинтересованным во внедрении передовых разработок и оптимизации инфраструктуры.

**Ключевые слова:** автоматизация, инженерные системы, инновационные материалы, микроклимат, многофункциональные здания, проектирование, устойчивое развитие, энергоэффективность.

## Введение

Современные многофункциональные здания (МФЗ), объединяющие в себе жилые, коммерческие, общественные, рекреационные пространства, требуют нестандартных решений при проектировании инженерных систем. Усложнение структуры рассматриваемых объектов обуславливает необходимость пересмотра традиционных методов — прежде всего, с учетом актуальных технологических возможностей, а также требований устойчивого развития. В данной связи многими исследователями анализируются инновационные подходы к созданию интегрированных систем вентиляции, энергоснабжения, водоотведения, автоматизированного управления.

Проблема исследования заключается в необходимости систематизации новейших разработок в создании проектов в анализируемой области, при которых учитывается сложная структура объектов, динамичность их эксплуатации, современные требования к энергоэффективности, экологичности, интеллектуальному управлению инженерной инфраструктурой.

## Методы и материалы

При подготовке статьи использовались сравнительный анализ, классификация, синтез, обобщение. Обсуждаемая тема раскрывается в различных аспектах: энергообеспечение, автоматизация, поддержание микроклимата, специфика планировочных решений и т. д.

Так, проблематика ресурсосбережения подробно анализируется в работе А.А. Голякова, А.А. Курниковой [1], где сравниваются варианты энергоснабжения торгово-развлекательного центра с целью выбора наиболее действенного и экономически оправданного. В свою очередь, С. Данатаров, Г.Э. Атаева [2] исследуют цифровые системы в увязке с расходом ресурсной базы; авторы делают акцент на внедрении автоматизированных технологий управления. Они обосновывают высокую значимость цифровизации для сокращения эксплуатационных затрат в многофункциональных зданиях.

Нюансы интеграции интеллектуальных разработок описываются А.А. Лапидусом, К.А. Клязьминой, Р.Р. Казаряном [4]. Они демонстрируют современные подходы к управлению инженерными системами с задействованием киберфизических технологий, что позволяет внедрить климат-контроль, энергоснабжение, прочие звенья в единую digital-платформу.

Проблемы поддержания микроклимата в помещениях многофункциональных зданий исследует Д.С. Непомнящая [5]. Она детализирует методы, технические решения (рекуперация тепла, адаптивные варианты кондиционирования), помогающие поддерживать оптимальные параметры воздуха при минимизации энергопотребления.

С.А. Завыленков, Р.В. Булгач [3] исследуют вопросы взаимного расположения функциональных групп в характеризуемых зданиях, высвечивая необходимость рационального зонирования для эффективной эксплуатации инженерных систем. О.Г. Чеснокова [8] анализирует нюансы проектирования высотных многофункциональных комплексов, выделяя сложности координации архитектурных и инженерных решений. А.И. Щасная [9] фокусируется на рассмотрении специфики проектирования МФЦ как системного объекта.

Особое внимание в научной литературе уделяется экологичности. Э.Э. Юсупова, З.М. Аглымова, С.Г. Короткова [10] разрабатывают концептуальную модель многофункционального жилого здания с опорой на устойчивые решения. Работа Ю.А. Рыльцевой [6], посвященная проектным разработкам систем водоснабжения, демонстрирует подходы к оптимизации водных ресурсов.

В труде А.Н. Рязкиной, Н.Н. Панчук [7] общественные комплексы анализируются с позиции их интеграции в городскую среду. Авторы указывают на необходимость поддержания баланса между инженерными решениями и урбанистическим контекстом (из соображений обеспечения комфорта пользователей).

Обзор источников показывает, что исследователи активно прорабатывают вопросы энергоэффективности, автоматизации, устойчивости характеризуемых систем и создания соответствующих проектов. Однако наблюдаются противоречия в подходах к оптимизации архитектурно-инженерных решений, особенно в части интеграции цифровых технологий, адаптивных управленческих механизмов. Слабо освещенными остаются нюансы эксплуатации в условиях многофункциональности зданий, а также проблемы долгосрочного мониторинга их износостойкости.

### Результаты и обсуждение

Архитектура и сфера проектирования инженерных систем в XXI столетии все чаще обращаются к многофункциональному формату застройки, что продиктовано ограниченностью городской территории в сочетании с необходимостью ее эффективного использования. Такие здания представляют собой своего рода «симбиоз» различных пространств, что создает серьезные вызовы для инженеров-проектировщиков. Оптимизация работы требует применения прорывных решений; речь идет о:

- интеллектуальных технологиях;
- энергоэффективных материалах;
- модульных конструкциях.

В первую очередь, целесообразно подчеркнуть, что в рамках инженерных систем в многофункциональных комплексах необходимо учитывать следующие аспекты (рис. 1):

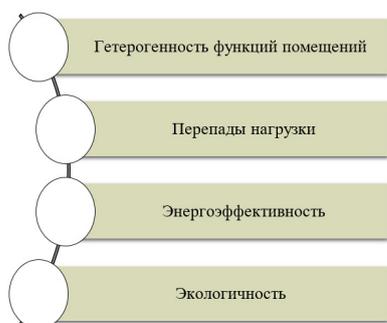


Рис. 1. Ключевые аспекты, учитываемые в ходе проектирования инженерных систем в многофункциональных зданиях (составлено автором на основе [1-3, 5, 7])

Так, относительно гетерогенности функций помещений важно отметить, что подразумеваются различия в требованиях к микроклимату, потреблению энергоресурсов, санитарно-гигиеническим параметрам.

В свою очередь, высокая динамичность использования пространств порождает вариабельность нагрузок на электроснабжение, водоотведение, а также отопительные контуры.

Что касается энергоэффективности и экологичности, то современные здания должны соответствовать жестким стандартам по углеродному следу, потреблению ресурсов.

Следование обозначенным выше руководящим положениям невозможно без задействования новых подходов, охватывающих как архитектурно-инженерную координацию, так и глубокую интеграцию соответствующих систем.

При характеристике инновационных решений в рассматриваемой области предлагается обратить внимание на три направления:

- интеллектуальные механизмы управления;
- многоуровневые системы энергоснабжения;
- оптимизация вентиляции, кондиционирования (рис. 2).

Так, современные технологические разработки позволяют объединять инженерные сети здания в единую цифровую «экосистему». Применение Интернета вещей (IoT), автоматизированных систем управления зданиями (BMS), алгоритмов машинного обучения предоставляет следующие преимущества:

- мониторинг в реальном времени (сенсоры фиксируют ключевые параметры, в том числе, температуру, уровень влажности, качество воздуха, энергопотребление, что дает возможность динамически корректировать режимы работы);

- адаптивное расходование ресурсной базы (например, вентиляция активируется при обнаружении повышенного содержания углекислого газа или включается по расписанию в офисных зонах);

- предиктивное обслуживание (посредством специальных алгоритмов анализируется работа оборудования, выявляются потенциальные неисправности до их проявления, сокращая простои и затраты на ремонт).



Рис. 2. Систематизация инновационных решений в проектировании инженерных систем в многофункциональных зданиях (составлено автором на основе [1-3, 5, 7-9])

Для многофункциональных зданий оптимальным решением становится создание гибридной энергосистемы, комбинирующей централизованное и локальное генерирование энергии. Внедрение микросетей, распределенных источников (солнечные панели, тепловые насосы) действует:

- рекуперации избытков (к примеру, использование тепла от промышленных установок для обогрева жилых помещений);
- уравниванию пиковой нагрузки (накопители энергии на базе аккумуляторных систем либо водородных технологий помогают компенсировать временные дисбалансы).

Далее целесообразно отметить, что характеризуемые в статье здания требуют зонированного подхода к проектированию вентиляционных контуров. Актуальными решениями служат:

- децентрализованные установки (они обеспечивают независимость работы отдельных помещений, минимизируют потери энергии);
- комбинированные системы (интеграция естественной вентиляции с механической позволяет адаптировать воздухообмен к климатическим условиям, а также рабочему режиму);
- системы утилизации тепла (применение рекуператоров снижает энергозатраты на подогрев свежего воздуха, что особенно значимо для зон с холодной зимой) [3].

Также необходимо обратиться к рассмотрению особенностей использования инновационных материалов. Так, применение энергоэффективных строительных решений играет определяющую роль в сокращении эксплуатационных затрат, улучшении микроклимата помещений (таблица 1).

Итак, инновационные материалы открывают новые опции для проектирования. Их применение предоставляет возможность не только снизить эксплуатационные издержки, но и создать экологически устойчивую, комфортную среду для пользователей. Внедрение таких решений, как фазово-переходные панели, аэрогели, «умные» стеклопакеты, композиты, становится весьма значимым шагом на пути к созданию энергоэффективных зданий будущего.

Особое внимание в формировании современных инженерных систем уделяется экологическим аспектам. Интеграция технологий повторного использования воды (в частности, для технических нужд), утилизации отходов, зеленых крыш помогает повысить эко-устойчивость здания. Примеры таких решений включают: биофильтрацию сточных вод, что снижает загрязнение окружающей среды; вертикальные сады, способствующие улучшению качества воздуха, созданию комфортной среды.

Таблица 1

Характеристика инновационных материалов для инженерных систем многофункциональных зданий

(составлено автором на основе [5, 7-9])

Материалы	Ключевые свойства	Области применения	Преимущества
Фазовопереходные (PCM)	Способность накапливать и высвободить тепловую энергию при изменении агрегатного состояния.	Отопление, охлаждение помещений; микроклиматические панели.	Снижение энергопотребления; стабилизация температурного режима; долговечность оборудования.
«Умные» стеклопакеты	Изменение светопропускной способности в зависимости от температуры или электрического импульса.	Фасадные и оконные системы; автоматизированные климатические решения.	Сокращение расходов на охлаждение; оптимизация естественного освещения; повышение комфорта.
Аэрогели	Низкая теплопроводность, легкость, пористая структура.	Теплоизоляция трубопроводов, инженерных систем; стеновые панели.	Исключительно эффективная теплоизоляция; малый вес; устойчивость к высоким температурам.
Гидрофобные и самоочищающиеся	Отталкивание влаги и загрязнений благодаря специальным покрытиям, обработке поверхности.	Трубы систем водоотведения; самоочищающиеся фасады.	Минимизация затрат на обслуживание; продление срока службы; санитарная безопасность.
Композитные	Сочетание высокой прочности, легкости, устойчивости к агрессивным средам.	Воздуховоды и трубы; конструкции для систем отопления, водоснабжения.	Устойчивость к коррозии; легкость монтажа; долговечность.
Биоразлагаемые и экологичные	Изготовлены из возобновляемых ресурсов, обладают низким экологическим следом.	Изоляционные материалы; временные системы водоотведения.	Экологичность и перерабатываемость; безопасность для здоровья; снижение углеродного следа.

## Выводы

Новые подходы к проектированию инженерных систем в многофункциональных зданиях основываются на глубокой интеграции digital-технологий, модульных решений, энергоэффективных материалов. Современные решения в рассматриваемой сфере позволяют оптимизировать эксплуатационные расходы, повысить уровень комфорта для пользователей. Как представляется, именно устойчивость, интеллектуальность, технологичность становятся фундаментальными принципами разработки проектов, давая возможность создавать здания, которые соответствуют вызовам времени, требованиям будущего.

Перспективы подходов к проектированию лежат в синергии цифровизации, инновационных материалов, устойчивых решений. Развитие интеллектуальных управленческих систем (BMS и IoT) позволит добиться динамического взаимодействия между различными инженерными компонентами, обеспечивая оптимальную производительность, минимизацию энергозатрат. Применение аэрогелей, фазовопереходных структур, самоочищающихся покрытий станет основой для формирования энергоэффективных, экологических, долговечных систем. Будущее видится за гибридными схемами, включающими локальные источники энергии, адаптивные варианты климат-контроля, интегрированные механизмы рекуперации ресурсов. Это позволит не только решать сложные задачи инженерии, но и сформировать устойчивую среду, отвечающую запросам современных городов и их жителей.

## Литература

1. Голяков А.А. Сравнение вариантов энергоснабжения торгово-развлекательного центра / А.А. Голяков, А.А. Курникова // Инновации. Наука. Образование. – 2022. – № 49. – С. 1412-1416.

2. Данатаров С. Способы ресурсосбережения в зданиях посредством цифровой системы / С. Данатаров, Г.Э. Атаева // Инновационные технологии в водном, коммунальном хозяйстве и водном транспорте. Материалы III республиканской научно-технической конференции. – Минск: 2023. – С. 138-143.

3. Завыленков С.А. О взаимном расположении функциональных групп многофункционального жилого здания / С.А. Завыленков, Р.В. Булгач // Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета. – 2018. – Т. 21. – № 4 (70). – С. 18-28.

4. Лапидус А.А. Современные средства управления автоматизацией инженерных систем в многофункциональных комплексах / А.А. Лапидус, К.А. Клязьмина, Р.Р. Казарян // Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы – 2019. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Москва: 2019. – С. 345-348.

5. Непомнящая Д.С. Современные способы поддержания параметров микроклимата в помещениях многофункциональных зданий / Д.С. Непомнящая // Научные исследования – основа современной инновационной системы. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. – Уфа: 2019. – С. 139-142.

6. Рыльцева Ю.А. Особенности проектных решений внутренних систем водоснабжения высотных зданий / Ю.А. Рыльцева // Вестник МГСУ. – 2022. – Т. 17. – № 11. – С. 1499-1512.

7. Рячкина А.Н. Многофункциональные общественные комплексы в городской среде / А.Н. Рячкина, Н.Н. Панчук // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2021. – Т. 2. – С. 309-312.

8. Чеснокова О.Г. Специфика архитектурного проектирования высотных многофункциональных комплексов и зданий / О.Г. Чеснокова // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа: 2017. – С. 222-225.

9. Щасная А.И. Особенности проектирования многофункциональных центров / А.И. Щасная // Достижения вузовской науки 2020. Сборник статей XIV Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: 2020. – С. 145-147.

10. Юсупова Э.Э. Разработка концептуальной модели многофункционального жилого здания на основе классификации приемов устойчивого проектирования / Э.Э. Юсупова, З.М. Аглямова, С.Г. Короткова // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2019. – № 2 (48). – С. 108-117.

## New approaches to the design of engineering systems in multifunctional buildings

Grigorev D.N.

Murad Buildings Company

The article discusses issues related to the development and use of new approaches to the design of engineering systems in buildings characterized by multifunctionality. The importance of addressing this topic is dictated by the rapid transformation and transformation of such objects as elements of the modern urban environment that require innovative solutions. Against the background of increasing energy consumption, increasing complexity of operational requirements, and the need to integrate sustainable technologies, a rather acute problem arises regarding the optimization of engineering, taking into account the specifics of the analyzed buildings. The purpose of the study is to systematize modern approaches to design, identify promising development vectors that ensure energy efficiency, environmental friendliness, and operational comfort. Despite the significant amount of work in this field, there are a number of contradictions that are associated with the coordination of architectural and engineering solutions. Based on the results of writing the article, conclusions are drawn about the prospects of using intelligent control systems, innovative materials (meaning the use of aerogels, phase-shifting structures, self-cleaning coatings), integrated design approaches, which helps to achieve high productivity and minimize resource costs. The above will be useful for design engineers, architects, developers, and building maintenance specialists interested in implementing advanced developments and optimizing infrastructure.

Keywords: automation, engineering systems, innovative materials, microclimate, multifunctional buildings, design, sustainable development, energy efficiency

## References

- Golyakov A.A. Comparison of energy supply options for a shopping and entertainment center / A.A. Golyakov, A.A. Kournikova // Innovation. Science. Education. – 2022. – No. 49. – pp. 1412-1416.
- Danatarov S. Ways of resource saving in buildings through a digital system / S. Danatarov, G.E. Ataeva // Innovative technologies in water, utilities and water transport. Materials of the III Republican scientific and technical conference. – Minsk: 2023. – pp. 138-143.

3. Zavylenkov S.A. On the mutual arrangement of functional groups of a multifunctional residential building / S.A. Zavylenkov, R.V. Bulgach // Proceedings of the Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering. – 2018. – Vol. 21. – No. 4 (70). – Pp. 18-28.
4. Lapidus A.A. Modern control tools for automation of engineering systems in multifunctional complexes / A.A. Lapidus, K.A. Klyazmina, R.R. Kazaryan // System engineering of construction. Cyberphysical Building Systems – 2019. Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference. – Moscow: 2019. – pp. 345-348.
5. Nepomnyashchaya D.S. Modern methods of maintaining microclimate parameters in the premises of multifunctional buildings / D.S. Nepomnyashchaya // Scientific research is the basis of the modern innovation system. Collection of articles based on the results of the International Scientific and Practical Conference. – Ufa: 2019. – pp. 139-142.
6. Ryltseva Yu.A. Features of design solutions for internal water supply systems of high-rise buildings / Yu.A. Ryltseva // Bulletin of the MGSU. – 2022. – Vol. 17. – No. 11. – pp. 1499-1512.
7. Ryachkina A.N. Multifunctional public complexes in an urban environment / A.N. Ryachkina, N.N. Panchuk // New ideas of the new century: materials of the international scientific conference of the Federal State Pedagogical University. – 2021. – Vol. 2. – pp. 309-312.
8. Chesnokova O.G. Specifics of architectural design of high-rise multifunctional complexes and buildings / O.G. Chesnokova // Implementation of the results of innovative developments: problems and prospects. Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. – Ufa: 2017. – pp. 222-225.
9. Shchasnaya A.I. Design features of multifunctional centers / A.I. Shchasnaya // Achievements of university science 2020. Collection of articles of the XIV International Scientific Research Competition. – Penza: 2020. – pp. 145-147.
10. Yusupova E.E. Development of a conceptual model of a multifunctional residential building based on the classification of sustainable design techniques / E.E. Yusupova, Z.M. Aglyamova, S.G. Korotkova // Proceedings of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering. – 2019. – No. 2 (48). – Pp. 108-117.

# Анализ основных направлений совершенствования технологии бетонирования набивных свай

Гуськов Максим Петрович

магистрант, Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет, Rzn62@list.ru

В статье, с акцентом на технологических аспектах, разбирается, как улучшить бетонирование набивных свай. Репетирует на современных сверхпрочных материалах для компрессионных работ, вовлекая их в ресерч новых поставок на рынке. Ошибки записывают для понимания, как исправить или обойти инженерные трудности, с которым сталкиваются на практике, что оградит от ошибок и упростит задачи.

**Ключевые слова:** бетонирование, набивные сваи, технологии, инновационные материалы, прочность, долговечность, строительство.

Нагрузочные испытания одиночных свай считаются важнейшим этапом проектирования свайных оснований. Но традиционная методика в этих испытаниях имеет ряд серьезных недостатков. Основные из них: найденные недостоверные данные о реальных идентификаторах, что недопустимо в условиях интенсивного строительства; недостаток качественной информации, необходимой для оценки предварительных данных по осадкам в условиях длительной эксплуатации; отсутствие качественных разработанных методик для изучения взаимодействий между сваями одного основания [1]; невозможность пространственного анализа взаимодействия сваями и грунтовыми основаниями.

1) Чем являются напряжения в почве близости от боковой области опор? Считается, что боковые напряжения распределяются по оси опоры одинаково, что приводит к её сжатию [2, 3]. Однако данный факт не объясняет, по какой причине механические напряжения понижаются по мере углубления. Идея о том, что горизонтальные напряжения уменьшаются с глубиной, также неверна, так как грунт под нижней частью опоры не ощущает давление во время периода «сдвигового оседания». Но, согласно практическим исследованиям, он начинает препятствовать нагрузкам сразу же во время первой фазы влияния на сваю [5]. Утверждение о влиянии деформации опоры на грунт нельзя считать обоснованным, учитывая, что прочность бетона в три раза превышает прочность грунта.

Следует отметить, что при сдвиговых деформациях грунтов возможны образования трещин различного типа: сдвиговых и отрывных. Первые трещины чаще всего образуются в верхней части свай, а затем внизу. Это связано с повышенными напряжениями в этих зонах, что иногда приводит к превышению прочности материала. Разрушение упругих деформаций с нарушениями среды происходит вблизи свай, особенно в результате трещин, возникающих в направлении договоренностей, рядом со свай. [6]

2) По экспериментальным данным [2, 3, 5], конец сваи воспринимает меньшую долю нагрузки, чем боковая поверхность. Напротив, обычно предполагается, что стороннее трение сваи и грунта обеспечивает преобладающее отсутствие водонасыщения грунта, актуальное сопротивление грунта несуспрудлогает через трение по ее боковине.

Изучение методов укладки бетона для набивных свай было проведено как советскими учеными, так и их зарубежными коллегами.

Многие из указанных процессов были наработаны талантливыми специалистами, среди которых можно выделить И.Н. Ахвердова, В.И. Дмитриевского, Г.А. Захарченко, С.Н. Курочкина, Н.А. Картелова, П.В. Проценко, Н.А. Рождественского, С.В. Шестоперова и Ю.Г. Хаютина, трудившимися в различных областях подводного бетонирования, создании инъекционного раствора. Мнения этих ученых легли в основу уникального метода «восходящий раствор», применяемого для бетонирования забивных свай при сооружении подводных конструкций.

В данной статье рассматриваются адаптированные параметры для определения радиусов распространения инъекционного раствора при его нагнетании в крупный заполнителем, а также способы снижения опасности и повышения качества проведения ремонтных работ [5].

Изучение усовершенствования инъекционных технологий получения высококачественных бетонных смесей в мире имеет значительное значение. Один из основных вкладов в эту область сделал Верпер (США), который в своем исследовании внедрил процесс инъекционного насыщения цементно-водной смесью крупной пористости: в специализированном устройстве раствор цемента предварительно активизируется. Результаты экспериментов показали, что такой подход приводит к образованию устойчивой коллоидной цементной взвеси, которая легко поддается транспортировке. Эта коллоидная структура, в сочетании с песком, значительно улучшает характеристики бетонной смеси и обеспечивает долговечность конечного продукта при засушливых условиях. И аналогичные эксперименты, проведенные в рамках

исследований в Гданьском политехническом институте (ПНР), подтвердили повышение прочностных характеристик бетона с использованием активированного раствора при погружных работах.

К исследованию М. Пападикса (Франция) можно выделить то, что активация цемента перед использованием улучшает указанные характеристики смеси, что положительно сказывается на прочности и других физических свойствах бетонов, наносимых по методу «раздельного бетонирования».

В России и за рубежом на многочисленных конференциях обсуждаются перспективы создания новых технологий бетонирования. В числе актуальных вопросов — способы защиты от избыточной влаги и глинистых растворов при транспортировке компонентов на дно. По этой причине необходимо учитывать и усовершенствовать конструкции специализированных монтируемых машин. Примеры таких разработок можно увидеть в [1], [2], [3].

- применение герметичного контейнера, что предотвращает попадание жидкости в бетонную смесь при ее доставке на нужную глубину;

- В Японии, Франции, БС0-1 (СССР) и ряде других государств работают машины, которые предназначены для создания вибропогруженных свай с диаметром от 800 до 1400 мм и длиной до 50 м [6].

Имеется доказательство, что использование этих машин может помочь в определенных ситуациях — применение обсадной трубы как рабочего инструмента. Однако способ бетонирования правильно подобранных участков остается основным и имеет недостатки, которые неоднократно подвергались обсуждению.

Ведутся работы по дальнейшему совершенствованию преобладающего подхода, применяемого в технологии инъекций для производства набивных свай. Предлагаются следующие направления:

- модернизации в процессе заливки бетона;

- разработка новых бетонолитных конструкций, эффективных изоляционных пробок, а также внедрение методов, предотвращающих контакт бетона с водными средами и глинистыми растворами;

- создание эффективных бетонов, обеспечивающих высокоскоростное выполнение работ с необходимыми техническими параметрами.

Некоторые советские и иностранные ученые, такие как Н.И. Глотов, В.И. Дмитриевский, С.Н. Курочкин и другие, изучали эту проблему [7].

Специалист С.Н. Курочкин провел эксперименты на тему бетонирования с использованием метода ВПТ и выявил ряд закономерностей, отражающих влияние подвижности бетонной смеси и ее подачи через бетонолитные трубы на физико-механические свойства материала. Эти исследования показали, что увеличение подвижности бетона приводит к снижению прочностных характеристик. В ходе работы также было установлено, что при погружении металлической трубы на глубину менее 0,8 м возникает риск попадания грунтовых вод в бетонолитные трубы, что может вызвать нежелательное расслоение бетона.

Среди зарубежных исследователей в области высокотехнологичного бетонирования ВПТ невозможно обойти вниманием труд Буве (Франция), который выделил основные особенности процесса подачи бетонной смеси в трубах. Ученый рассматривает такие параметры, как кинетическая энергия подвижной высокоподвижной бетонной смеси, силы трения о стенки труб, обеспечивающие его высокую подвижность, и давление на выходе, требуемое для преодоления сопротивления бетонного раствора уже находящегося в затрубном пространстве. Сравнительный анализ этих составляющих помог выявить ключевые особенности ВПТ: резкое замедление движения раствора в водоотводной части, способствующее подъему труб, позволяющему увеличить скорость его подачи.

С улучшением бетона, который укладывают с применением ВПТ, проблема реализации качественного уплотнения и равномерного заполнения объекта остается актуальной. Исследования, проведенные Д.А. Романовым с коллегами, показывают, что работа с менее подвижными бетонными смесями является обоснованной стратегией, позволяющей оптимизировать укладку. Исходя из практики, они обнаружили, что внедрение вибрации на этапе вибрации бетонолитной трубы

может значительно улучшить прочность и целостность бетонированных конструкций. Однако Ю.Я. Штаерман заметил некоторые недостатки этого метода, включая явления расслоения, что и стало причиной появления настоятельных рекомендаций применять вибрации в мешалках, что полностью уходит от потери качества и переработки смесей. Данная идея полностью сбалансирована и позволяет обеспечить необходимую пластичность, способствуя улучшению укладки и долее высоким результатам конечной продукции [8].

Работники и эксперты получают разные данные о возможности предохранить бетонную смесь от попадания в нее загрязнителей, а также попасть в ситуацию с потенциальным затоплением раствором на этапе транспортировки посредством трубопроводов. Научно-технические изыскания в этом направлении сосредоточены на улучшении трубопроводных систем и поиске эффективных подводных объектов. Однако в реальной практике еще не изучены многие ситуации в условиях, при которых данные решения могут оказаться бессильными.

На фоне сортировки методов и компонентов системного учебного анализа и применительных активностей в сфере создания подходов к формированию забивных свай, становится ясным, что привычные последовательности бетонирования не только энергозатратны, но и осуществляют свою деятельность не в полном соответствии с автоматизацией заливочных работ, подчеркивая наличие значительных недостатков в качестве.

### Литература

1. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - М.: Наука, 1976. - 279 с.
2. Бойко А.Г. Экспериментальное исследование способа раздельной укладки раствора и крупных заполнителей. Бетон и железобетон, № 4, 1957. - с. 126-132.
3. Глотов Н.М., Силян К.С., Завриев К.С. Проектирование фундаментов глубокого заложения. - М.: Транспорт, 2021 - 252 с.
4. Глотов Н.М., Переляев Ю.Н. Особенности строительства фундаментов из буронабивных свай в Англии. Транспортное строительство, 4, 2019. - с.53-54.
5. Дмитриевский В.И. Подводное бетонирование. - М.: Транспорт, 2022. - 309 с.
6. Десов А.Е. Технология и свойства тяжелых бетонов. - М.: Стройиздат, 2021. - 205 с.
7. Ермошкин П.М. Устройство буронабивных свай. - М.: Стройиздат, 2022. - 160 с.
8. Зубарев А.С. Цапкин А.П. Опыт подводного бетонирования на строительстве паромной переправы. Транспортное строительство, 4, 2023. - с.22-24.

### Analysis of the main directions of improvement of the technology of concreting cast-in-place piles

Guskov M.P.

Ryazan Institute (branch) Moscow Polytechnic University

This article, with an emphasis on technological aspects, examines how to improve the concreting of packed piles. He rehearses on modern high-strength materials for compression work, involving them in the search for new supplies on the market. Errors are recorded to understand how to fix or circumvent engineering difficulties encountered in practice, which will protect against errors and simplify tasks.

**Keywords:** concrete pouring, pile foundations, technology, innovative materials, strength, durability, construction.

### References

1. Adler Yu.P. Experimental planning in the search for optimal conditions. Moscow: Nauka, 1976. 279 p.
2. Boyko A.G. Experimental study of the method of separate laying of mortar and large aggregates. Concrete and Reinforced Concrete, No. 4, 1957. pp. 126-132.
3. Glotov N.M., Silin K.S., Zavriev K.S. Designing deep foundations. Moscow: Transport, 2021-252 p.
4. Glotov N.M., Perelyaev Yu.N. Features of the construction of foundations from bored piles in England. Transport construction, 4, 2019. - pp.53-54.
5. Dmitrievsky V.I. Underwater concreting. Moscow: Transport, 2022. 309 p.
6. Desov A.E. Technology and properties of heavy concrete. Moscow: Stroyizdat, 2021. 205 p.
7. Ermoshkin P.M. The device of drilling piles. - M.: Stroyizdat, 2022. - 160 p.
8. Zubarev A.S. Shapkin A.P. The experience of underwater concreting during the construction of a ferry crossing. Transport construction, 4, 2023. - pp.22-24.

# К вопросу о ресурсосбережении и ресурсосберегающих технологиях в строительной отрасли

**Евтеева Антонина Анатольевна**  
студент магистратуры ВОЛГГТУ, solnhceliman@mail.ru

**Евтеева Екатерина Владимировна**  
студент магистратуры ВОЛГГТУ, aevteeva91@bk.ru

**Весова Людмила Михайловна**  
к.т.н., доцент кафедры ТСП ВОЛГГТУ, vesova@rambler.ru

В данной статье рассмотрены проблемы ресурсосбережения свойственные для промышленного и строительного сектора. Перечислены основные задачи для работы по данному направлению. Описаны сдерживающие факторы развития и особенности при внедрении технологий ресурсосбережения. Приведены примеры нормативных актов, а также представлены предложения автора по данной тематике.

**Ключевые слова:** ресурсосбережения, ресурсосберегающие технологии, строительная отрасль

Задачей данной работы является обзор и рассмотрение такого понятия как ресурсосберегающие технологии. В настоящее время вопрос ресурсосбережения приобретает особую важность в мировой экономике. Связанно это с нестабильными экономическими условиями, а также различными ограничениями на разработку и добычу природно-сырьевых ресурсов. Данный факт в определенные периоды создает повышенный спрос на энергоресурсы, что на прямую влияет на себестоимость товаров. Цепочка данных факторов в целом создает неблагоприятное экономическое положение и влияет на уровень развития производства. Одним из выходов от зависимого положения является снижение себестоимости товаров, за счет внедрения ресурсосберегающих технологий.

Сама концепция снижения затрат производства за счет более рационального использования ресурсов сама по себе не нова. Этот подход использовался в послевоенные годы 20-го века, на фоне ограниченности ресурсов и увеличенного спроса. Сейчас ресурсосбережение рассматривается как мероприятие по изысканию резервов на основе снижения отходов и потерь. Сущность ресурсосберегающей деятельности заключается в комплексном использовании ресурсов, максимальном устранении всех видов потерь, возможно более полном вовлечении в хозяйственный оборот вторичных материальных и энергетических ресурсов. По данным исследований около 5 % сырья, поступающего в производство, переходит в промышленную продукцию, остальное попадает в отходы, которые загрязняя окружающую среду, нарушают экологическое равновесие [1].

Ряд зарубежных ученых-экономистов 20-го - начала 21-го века обращают внимание на важную роль инноваций в становлении ресурсосберегающего уклада экономики. В работах Трайтенберга, Куна, Доси, Роба, Хелпмена, Олссона обозначена роль видов технологических инноваций: потенциальные, интенсивные, экстенсивные, революционные, аномальные и другие в области использования ресурсов. В зависимости от преобладающих типов инноваций ими предлагалось внедрять разнообразные ресурсные модели, в которых определены основы функционирования экономики, направленной на сокращение изъятия природных ресурсов, ориентацию на интенсивное развитие ресурсосбережения во всех отраслях и сферах экономики [2-5].

Одной из таких моделей является «безотходное производство». В развитие идеи ресурсосбережения в XX в. термин «безотходная технология», сформулированный советскими, российскими учеными И.В. Петряновым-Соколовым и Н.Н. Семяковым, стал активно применяться в литературных источниках в России и за рубежом.

По замыслу авторов идеи, теория безотходных хозяйственных процессов основывается на следующих концептуальных положениях: природные ресурсы должны добываться один раз для производства всех возможных продуктов, а не каждый раз для получения каждого из них. Создаваемые продукты должны иметь форму, позволяющую после использования по прямому на значению рентабельно превращать их в исходные элементы нового производства[6]. Понятный аппарат в данной области был закреплен в соответствии с решением Европейской экономической комиссии ООН и Декларацией о малоотходной и безотходной технологии, принятой в 1979 г., на совещании по общеевропейскому сотрудничеству в области охраны окружающей среды.

Уже позднее, с учетом обозначенных идей и теорий, сформировались общемировые концепции: «зеленая» экономика, «zero waste», «экономика замкнутого цикла», «зеленое» строительство, расширенная ответственность производителя (РОП), «RRR (предотвращение образования отходов, повторное использование, переработка во вторичные ресурсы)» [7,8].

Внедрение технологий и создание в стране подхода экономии на производстве путем ресурсосбережения, вот основная задача на ближайший период. Задачей государства на данном этапе является поддержание идеи данного направления и своевременное регулирование

административно-правовых издержек. Что в дальнейшем поможет открыть пути к перспективным направлениям развития международного экономического сотрудничества.

Наиболее эффективным путем обеспечения роста производства конечной продукции по сравнению с наращиванием выпуска (и, соответственно, потребления) материальных ресурсов является всемерная их экономия. Поэтому имеется настоятельная необходимость ресурсосбережения, снижения материалоемкости производства на всех стадиях потребления материальных ресурсов и во всех отраслях нашего обширного хозяйства. Крупнейшим потребителем материальных ресурсов, в частности конструкционных материалов, является машиностроение. В структуре потребления машиностроением конструкционных материалов по массе (весу) 98% составляют металлы, в том числе 50% - прокат черных металлов. Поэтому первоочередное внимание в настоящей работе уделяется экономии металла в машиностроении, особенно проката черных металлов. Проведение ресурсосберегающей политики не возможно без решения проблемы совершенствования или создания нового хозяйственного механизма. Необходимо предусмотреть систему управления процессами ресурсосбережения на всех уровнях, единую ресурсосберегающую политику на основе современной технологии ее осуществления, новые комплексные подходы к обеспечению экономии материальных ресурсов, целенаправленное воздействие на факторы, оказывающие существенное влияние на ее величину с помощью законодательных, нормативных и экономических методов.

Ресурсосбережение в масштабах экономики страны начинается с проектирования, когда уже на стадии проектов добывающих, перерабатывающих и финальных предприятий закладываются принципы ресурсосбережения во все технологические операции на всех стадиях движения продукта к потребителю, а попадая на замыкающие производства – от конструктивных, технологических и эксплуатационных особенностей их использования.

В рамках управления ресурсосбережением на предприятиях проводятся определенные мероприятия. К примеру, для электросбережения они могут быть следующие: модернизация оборудования, использование энергосберегающих технологий, регулирование режимов работы электрооборудования, оптимизация рабочего процесса. Следует так же учитывать и другие направления касающиеся ресурсосбережения, а именно учет рациональной работы систем: отопления, водоснабжения и кондиционирования.

Перед началом производства работ по ресурсосбережению проводятся мероприятия на основе аудита ресурсов компании. Схема организации мероприятий по ресурсосбережению в компании может выглядеть следующим образом: разработка положения по ресурсосбережению и других локальных нормативно-правовых актов; создание специального подразделения или назначение ответственного лица за ресурсосбережение на предприятии; проведение аудита ресурсов и обучение кадров; проведение комплекса мероприятий; анализ результатов; корректировка программ и стимулирование работников по итогам проведенных мероприятий [9].

Для значительной экономии ресурсов на предприятии важно применять эффективные технологии и современное оборудование.

При обновлении оборудования необходимо учитывать уменьшение производственных процессов на каждом из которых образовывались отходы, а системы предусматривали широкое использование с возможностью введения дополнительных технологических процессов.

С переводом строительной отрасли на энерго- и ресурсосберегающий путь развития для контроля эффективности и оценки различных показателей конструкций в нормативно-технической базе появились новые понятия и определения. На настоящий момент в нашей стране действуют следующие государственные стандарты и национальные стандарты:

ГОСТ 30166-2014	Ресурсосбережение. Основные положения
ГОСТ 30167-2014	Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию
ГОСТ Р 52104-2003	Ресурсосбережение. Термины и определения
ГОСТ 30772- 2001	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения

ГОСТ 30773- 2001	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов
ГОСТ 30774- 2001	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт опасности отхода. Основные требования
ГОСТ 30775- 2001	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов. Основные положения
ГОСТ Р 51769- 2001	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Документирование и регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Основные положения

Результатом введения данных регламентирующих документов служат оптимально запроектированные и построенные энергоэффективные здания, с обеспеченным минимальным расходом энергии для его функционирования.

### Выводы

Выделяя ресурсосбережение в качестве основного фактора повышения эффективности производств и действенного инструмента экономического развития, отметим, что нашему государству ещё только предстоит пройти путь внедрения новых государственных стандартов и выработать меры поддержки по реализации проектов в данном направлении. В настоящее время для рассматриваемой темы можно сделать следующие выводы:

- система государственного, производственного управления, регулирования ресурсосберегающей деятельности находится в стадии формирования, поиска путей эффективного внедрения, реализации и перспективного развития;
- с учетом экстенсивного затратного природного ресурсно-сырьевого характера функционирования национальной экономики, рыночные механизмы не оказывают позитивного регулирующего воздействия на процессы ресурсосбережения, вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот;
- ресурсосбережение не характеризуется комплексностью и системностью в качестве эффективного, рационального, оптимального процесса производства и потребления, востребованного вида экономической деятельности.

В сложившейся законодательной практике велика вероятность, что ведомственные законодательные акты будут противоречить друг другу, препятствовать применению унифицированных технологий и, как следствие, вызывать удорожание на всех этапах проектирования, строительства и эксплуатации, не обеспечивая положительного эффекта. Совершенствование должно идти по пути дальнейшего формирования законодательства, обеспечивающего стабильность, полноту и непротиворечивость нормативно-правового поля этой важнейшей сферы жизнедеятельности общества [10].

Стоит отметить и о том, что не реализован важнейший резерв ресурсосбережения в строительстве - это широкое использование вторичных материальных ресурсов, которыми являются отходы производства и потребления.

На основе применения отходов промышленности возможно развитие производства не только традиционных, но и новых эффективных строительных материалов. Новые материалы обладают комплексом улучшенных технических свойств и в то же время характеризуются наименьшей ресурсоемкостью как в процессе производства, так и при применении.

Какой путь политики ресурсосбережения, и какая система будет это показать практика принятия государственных управленческих решений. Сейчас можно сделать предположение, что возможно, это будет забытый опыт советской системы, возможно опыт европейских государств, а возможно, это будет передовая идея которая задаст планку для других мировых экономик в гонке за сохранение и грамотное потребление ресурсов.

### Литература

1. Есина Е. А. Ресурсосбережение основа процветающей экономики России XXI века [Электронный ресурс]

2. Богомолова И.П., Кривенко Е.И., Стряпчих Е.С. Обеспечение экономической безопасности государства на основе управления ресурсосбережением // ФЭС: Финансы. Экономика. 2018. № 5. С. 16–23.
3. Гановичева Л.Н. Ресурсосбережение и инновации как основа экономической модели развития регионов // Проблемы современной экономики. 2009. № 3 (31). С. 298–299.
4. De Haan J., Lundstrom S., Sturm J.-E. Market-Oriented Institutions and Policies and Economic Growth: A Critical Survey // Journal of Economic Surveys. 2006. Vol. 20. Issue 2. Pp. 157–191.
5. Потапова И.Ю., Астафьева О.Е. Российское и зарубежное государственное регулирование и стимулирование ресурсосбережения // Интернет- журнал «Науковедение». 2015. Т. 7. № 5 (30). С. 81.
6. Dubois M. Economic benefits of the circular economy — A critical review of the literature and opportunities for CGE modelling, Draft paper prepared for the OECD Working Party on Resource Productivity and Waste, ENV/EPOC. 2015. 123 p.
7. Vallero D.A., Brasier C. Sustainable Design: The Science of Sustainability and Green Engineering. John Wiley & Sons, Inc, 2008. 333 p.
8. Zaman A.U. A comprehensive review of the development of zero waste management: lessons learned and guidelines // Journal of Cleaner Production. 2015.
9. Богомолова И.П., Кривенко Е.И., Стряпчих Е.С. Обеспечение экономической безопасности государства на основе управления ресурсосбережением // ФЭС: Финансы. Экономика. 2018. № 5. С. 16–23.
10. Цховребов Э.С. Ресурсосбережение: основные этапы становления, теории и методы, тенденции и перспективы развития в промышленности и строительной индустрии России // Вестник МГСУ. 2020. Т. 15. Вып. 1. С. 112–158.

**On the issue of resource conservation and resource-saving technologies in the construction industry**

**Evtveeva A.A., Evtveeva E.V., Vesova L.M.**  
TSP VOLGGTU

This article examines the problems of resource conservation inherent in the industrial and construction sector. The main tasks for work in this area are listed. The factors limiting the development and features in the implementation of resource-saving technologies are described. Examples of regulatory acts are given, and the author's proposals on this topic are presented.

Keywords: resource conservation, resource-saving technologies, construction industry

**References**

1. Esina E. A. Resource conservation is the basis of a prosperous economy of Russia in the 21st century [Electronic resource]
2. Bogomolova I. P., Krivenko E. I., Stryapchikh E. S. Ensuring economic security of the state based on resource conservation management // FES: Finance. Economy. 2018. No. 5. Pp. 16–23.
3. Ganovicheva L. N. Resource conservation and innovation as the basis of an economic model of regional development // Problems of modern economy. 2009. No. 3 (31). Pp. 298–299.
4. De Haan J., Lundstrom S., Sturm J.-E. Market-Oriented Institutions and Policies and Economic Growth: A Critical Survey // Journal of Economic Surveys. 2006. Vol. 20. Issue 2. Pp. 157–191.
5. Potapova I.Yu., Astafieva O.E. Russian and foreign government regulation and incentives for resource conservation // Internet journal "Science Studies". 2015. Vol. 7. No. 5 (30). P. 81.
6. Dubois M. Economic benefits of the circular economy — A critical review of the literature and opportunities for CGE modelling, Draft paper prepared for the OECD Working Party on Resource Productivity and Waste, ENV/EPOC. 2015. 123 p.
7. Vallero D.A., Brasier C. Sustainable Design: The Science of Sustainability and Green Engineering. John Wiley & Sons, Inc, 2008. 333 p.
8. Zaman A.U. A comprehensive review of the development of zero waste management: lessons learned and guidelines // Journal of Cleaner Production. 2015.
9. Bogomolova I.P., Krivenko E.I., Stryapchikh E.S. Ensuring economic security of the state based on resource conservation management // FES: Finance. Economy. 2018. No. 5. Pp. 16–23.
10. Tskhovrebov E.S. Resource conservation: main stages of formation, theories and methods, trends and development prospects in industry and construction industry of Russia // Bulletin of MGSU. 2020. Vol. 15. Issue 1. Pp. 112–158.

# Исследование сжатых железобетонных конструкций с применением уточнённой нелинейной теории старения бетона

## Елистратов Владимир Николаевич

кандидат технических наук, доцент, кафедра архитектурно-строительных конструкций, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, evn.elistratov@gmail.com

## Кузнецов Алексей Юрьевич

кандидат технических наук, старший преподаватель, кафедра металлических и деревянных конструкций, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, a.l.y.kuznetsov@gmail.com

## Елистратов Николай Алексеевич

кандидат технических наук, доцент, Институт прикладной автоматизации и программирования, elistratov.ena@gmail.com

Предложена новая уточнённая теория старения бетона, в которой учитывается нелинейная зависимость между напряжениями и мгновенными деформациями бетона в соответствии с требованиями *Eurocode 2* или СП 159.1325800 (кривая «напряжение-деформация») совместно с нелинейной ползучестью бетона. В рамках предложенной уточнённой теории проведено исследование напряженно-деформированного состояния сжатых железобетонных элементов с учетом ползучести бетона, нагруженных постоянной силой, в том числе решена задача по определению характеристики ползучести (предельная величина характеристики ползучести носит название коэффициента ползучести). С целью проверки предложенной теории и выявления влияния кривой «напряжение-деформация» на величину характеристики ползучести проведены кратковременные и длительные экспериментальные исследования железобетонных колонн на сжатие постоянной силой при высоких уровнях длительного нагружения. Выявлено влияние кривой «напряжение-деформация» на величину коэффициента ползучести бетона, которым учитывается действие длительных нагрузок на железобетонные конструкции.

**Ключевые слова:** железобетонные конструкции, сжатый железобетон, ползучесть бетона, теория ползучести бетона, теория старения бетона, мгновенные деформации, деформации ползучести, коэффициент ползучести, кривая «напряжение-деформация»

## Введение

Прочностные и деформативные свойства железобетона позволяют применять его в сжатых, растянутых и изгибаемых элементах конструкций. В частности, сжатые железобетонные элементы повсеместно распространены в конструкциях одноэтажных и многоэтажных жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий и в конструкциях различных сооружений. К данным элементам относятся вертикальные элементы рам, колонны, пилоны и стены зданий, элементы ферм (верхние пояса, стойки, некоторые раскосы), опоры-стойки линейных объектов (линий электропередач, мостов, эстакад и других аналогичных сооружений) и другие элементы конструкций.

Железобетонные элементы состоят из двух разнородных по свойствам материалов: стальной арматуры, деформативные характеристики которой не меняются во времени, а сама арматура работает упруго под нагрузкой по линейному закону Гука, и упруговязкопластического бетона, свойства которого меняются во времени в зависимости от режимов нагружения, а сам бетон обладает физической нелинейностью и ползучестью.

Длительные деформации бетона в расчетах учитываются с помощью феноменологических теорий ползучести бетона, которые исторически развивались в трех направлениях: теория упруго-ползучего тела (в литературе встречаются названия: «наследственная теория старения», «теория Маслова-Арутюняна», «теория наследственных стареющих сред»); теория упругой наследственности и теория старения (отдельным направлением является «модифицированная теория старения»). Изучением ползучести бетона и развитием теорий ползучести посвящены работы [1–17] и другие исследования. Несмотря на большие успехи в развитии линейных и нелинейных теорий ползучести бетона, до сих пор не создана единая теория ползучести, которая бы правильно учитывала работу бетона как материала и железобетона как конструкции под нагрузкой. В самих уравнениях современной теории ползучести имеются математические противоречия [18]. Одним из противоречий всех теорий ползучести и теории старения бетона в частности является применение закона Гука для связи между мгновенными деформациями бетона и напряжениями при высоких уровнях нагружения вплоть до достижения напряжений в бетоне предела прочности.

Экспериментальные исследования [19–22] и других ученых в СССР, России и за рубежом выявили, что для случая кратковременного сжатия бетон обладает нелинейной зависимостью между напряжениями и деформациями, и кривая «напряжение-деформация» имеет ниспадающий участок. Варианты аппроксимирования нелинейной диаграммы и анализ функций приведены в [23–31] и других работах.

Отсюда следует, что применением теорий упругого железобетона невозможно правильно оценивать работу железобетонных конструкций под нагрузкой. Имеющиеся в научной литературе расчетные формулы, полученные в предположении упругой работы бетона, не позволяют в полной мере исследовать напряженно-деформированное состояние сжатых железобетонных элементов при различных уровнях длительного нагружения, при которых проявляется нелинейность бетона.

В связи с вышесказанным необходимо уточнение существующих феноменологических уравнений ползучести бетона и получение новых теоретических моделей теории ползучести. Настоящая работа посвящена развитию линейной и нелинейной теории старения бетона, как одной из трех основных теорий ползучести.

## Обзор решения, существующего в научной литературе

Исследованию изменения во времени напряженно-деформированного состояния центрально сжатых железобетонных элементов с учетом ползучести бетона, армированных продольными стержнями и поперечными хомутами, к которым приложена продольная сжимающая сила  $N$  постоянной величины посвящены работы Васильева П. И.,

Александровского С. В., Арутюнян Н. Х., Бондаренко В. М., Карпенко Н. И., Ржаницына А. Р., Лившица Я. Д., Манукяна М. М., Улицкого И. И., Голышева А. Б. и других ученых. Проведенные исследования были основаны на допущении о том, что арматура не обладает ползучестью и работает упруго вплоть до достижения предела текучести, подчиняясь закону Гука

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s, (1)$$

где  $E_s$  – модель упругости арматуры,  $\varepsilon_s$  – деформация арматуры.

Для сжатых железобетонных элементов справедливо уравнение равновесия:

$$N = A_b \sigma_b + A_s \sigma_s, (2)$$

где  $A_b$  и  $A_s$  – площади сечения бетона сжатой зоны и арматуры,  $\sigma_b$  и  $\sigma_s$  – напряжения в бетоне и арматуре, соответственно.

Применение гипотезы о совместности деформаций арматуры и бетона, позволяет уравнение (2) записать в виде:

$$N = A_b \sigma_b + A_s E_s \varepsilon, (3)$$

где  $\varepsilon$  – продольные деформации сжатого железобетонного элемента.

Для учета ползучести бетона необходимо записать систему уравнений, состоящую из уравнения равновесия (3) и основного уравнения теории старения бетона.

Исследования Барашикова А. Я. [5], Васильева П. И. [7] Голышева А. Б. [8], Лившица Я. Д. [9], Столярова Я. В. [10], Улицкого И. И. [11–12], Щелкунова В. Г. [13] и других ученых установили, что, теория старения бетона, применима для расчета железобетонных элементов, если напряжения изменяются медленно, монотонно и не слишком сильно, применительно к исследованию сжатых железобетонных элементов, нагруженных постоянной силой она достаточно точно описывает экспериментальные данные, несмотря на большое число допущений, принятых в самой теории. К другим достоинствам теории старения относится ее математическая простота.

Основное уравнение нелинейной теории старения бетона отражает реологическую модель Максвелла и для мгновенно-упругого бетона в дифференциальной форме записывается в виде:

$$\dot{\varepsilon} = \frac{1}{E(t)} \dot{\sigma}_b + \frac{1}{E_0} \dot{\varphi}_t f(\sigma_b), (4)$$

где первым слагаемым правой части описываются мгновенно-упругие деформации  $\varepsilon_{in}$ , вторым – деформации ползучести  $\varepsilon_{cr}$ . Здесь обозначено:  $E_0$  – начальный модуль упругости бетона;  $f(\sigma_b)$  – функция напряжения.

Структура уравнения (4) позволяет независимо друг от друга выбирать линейные или нелинейные законы для описания деформаций  $\varepsilon_{in}$  и функции напряжения  $f(\sigma_b)$ .

Наиболее изученное выражение для функции  $f(\sigma_b)$  является нелинейная зависимость, предложенная Арутюняном Н. Х. [4]:

$$f(\sigma_b) = \sigma_b + \beta \sigma_b^2, (5)$$

где  $\beta$  – параметр нелинейной ползучести (или коэффициент нелинейной ползучести), зависящий от кубической прочности бетона в момент нагружения и уровня нагружения.

Улицким И. И. [11–12] проведены обширные исследования по определению значения входящего в уравнение (5) коэффициента  $\beta$ . Рекомендованные им для расчета железобетонных конструкций значения  $\beta$ , находятся в интервале от  $\beta = 0,000$  при уровне нагружения  $\leq 0,3$  до  $\beta = 0,005$  при уровне нагружения 0,8.

Таким образом, с учетом формул (3)–(5), система уравнений для сжатых железобетонных элементов имеет вид:

$$\begin{cases} \dot{\varepsilon} = \frac{1}{E(t)} \dot{\sigma}_b + \frac{1}{E_0} \dot{\varphi}_t (\sigma_b + \beta \sigma_b^2) \\ A_b \dot{\sigma}_b + A_s E_s \dot{\varepsilon} = 0 \end{cases} (6)$$

с начальными условиями:  $\varphi(0) = 0$ ;  $\varepsilon(0) = \varepsilon_0$ ;  $\sigma_b(0) = \sigma_b 0$

Из формулы (3) справедливы следующие равенства:

$$\varepsilon = \frac{N}{A_s E_s} - \frac{A_b}{A_s E_s} \sigma_b (7)$$

$$\sigma_b = \frac{N}{A_b} - \frac{A_s E_s}{A_b} \varepsilon (8)$$

Для удобства расчетов обозначим постоянные коэффициенты

$$X = \frac{N}{A_s E_s}; W = \frac{A_b}{A_s E_s}; L = \frac{N}{A_b}; Y = \frac{A_s E_s}{A_b}. (9)$$

Из равенств (7) и (8) с учетом отношений (9) следует:

$$\varepsilon = X - W \sigma_b; \dot{\varepsilon} = -W \dot{\sigma}_b (10)$$

$$\sigma_b = L - Y \varepsilon; \dot{\sigma}_b = -Y \dot{\varepsilon} (11)$$

Решением системы уравнений (6) является аналитическая зависимость, устанавливающая связь между характеристикой ползучести и деформацией или напряжением в бетоне:

$$\varphi_t = E_0 \left[ -\frac{1 + aY}{Y} \ln \left| \frac{L - Y\varepsilon}{L - Y\varepsilon_0} \right| + \frac{1 + aY}{Y} \ln \left| \frac{\beta(L - Y\varepsilon) + 1}{\beta(L - Y\varepsilon_0) + 1} \right| \right], (12)$$

$$\varphi_t = E_0 \left[ (W + a) \ln \left( \frac{\sigma_{b0}}{\sigma_b} \right) - (W + a) \ln \left( \frac{\beta \sigma_{b0} + 1}{\beta \sigma_b + 1} \right) \right]. (13)$$

## Теоретические исследования

### Кривая «напряжение-деформация», регламентируемая нормативными документами

Согласно п. 3.1.5 части 1-1 Eurocode 2 [32] диаграмма зависимости между напряжениями бетона  $\sigma_c$  и мгновенными деформациями  $\varepsilon_c$  для случая кратковременного сжатия принимается нелинейной с ниспадающим участком (кривая «напряжение-деформация»), а аппроксимирующая ее аналитическая зависимость, записывается в виде:

$$\frac{\sigma_c}{f_{cm}} = \frac{k\eta - \eta^2}{1 + (k - 2)\eta}, (14)$$

где  $k$  и  $\eta$  – коэффициенты, равные  $\eta = \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{c1}}$ ,  $k = \frac{1,05 E_{cm} \cdot |\varepsilon_{c1}|}{f_{cm}}$ .

Согласно п. 4.10 СП 159.1325800 [33] в общем случае в качестве расчетной диаграммы состояния бетона, определяющей связь между напряжениями и относительными деформациями, используют параболу с ниспадающей ветвью, уравнение которой имеет вид:

$$\sigma_b = \frac{\frac{E_b}{R} \varepsilon_b - \left( \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_{b0}} \right)^2}{1 + \left( \frac{E_b}{R_b} \varepsilon_{b0} - 2 \right) \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_{b0}}} R. (15)$$

В формулах (14) и (15) обозначено:  $\sigma_c$ ,  $\sigma_b$  – напряжение в бетоне;  $\varepsilon_c$ ,  $\varepsilon_b$  – относительная деформация бетона;  $f_{cm}$ ,  $R$  – расчетное сопротивление бетона, в качестве которого используется  $R_b$ ;  $\varepsilon_{c1}$ ,  $\varepsilon_{b0}$  – деформация, соответствующая максимальному напряжению ( $f_{cm}$ ,  $R$ ) или предельная относительная деформация бетона при одноосном воздействии (константа);  $E_{cm}$ ,  $E_b$  – модуль упругости бетона. Значения показателей  $f_{cm}$ ,  $\varepsilon_{c1}$  и  $E_{cm}$  приведены в п. 3.1.3 Eurocode 2 [32], показателей  $R_b$ ,  $\varepsilon_{b0}$  и  $E_b$  – в п. 6.1.11, 6.1.14 и 6.1.15 СП 63.13330 [34].

Обратите внимание, что формулы (14) и (15), отражая собой квадратное уравнение, по структуре являются идентичными. Решением уравнений (14) и (15) относительно  $\sigma_b$  в буквенных обозначениях, принятых в СП 63.13330 [34], является выражение:

$$\varepsilon_b = \frac{-\frac{\sigma_b}{\varepsilon_{b0}} \left( \frac{E_b \varepsilon_{b0}}{R_b} - 2 - E_b \right) \pm \sqrt{\left( \frac{\sigma_b}{\varepsilon_{b0}} \right)^2 \left( \frac{E_b \varepsilon_{b0}}{R_b} - 2 - E_b \right)^2 - 4 \frac{R_b}{\varepsilon_{b0}} \sigma_b}}{2 \frac{R_b}{\varepsilon_{b0}}}, (16)$$

где напряжению  $\sigma_b = 0$  соответствует деформация  $\varepsilon_b = 0$ .

Однако, использование в расчетах железобетонных элементов формулы (16) приводит к математическим сложностям и громоздкости вычислений, поэтому преобразуем зависимость (15) в более удобный вид для практического применения.

Исследования Байкова В. М. [35], Гуца Ю. П. и Лемыша Л. Л. [36], Попова Н. Н. и Забегаева А. В., [37], Столярова Я. В. [10] установили, что зависимости в виде степенного ряда с достаточной точностью аппроксимируют нелинейную диаграмму «напряжение-деформация» и обладают удобством применения в расчетах. В частности, степенной ряд в исследовании Байкова В. М. ограничен первыми пятью членами в виде:

$$\sigma_b = A_1 \varepsilon_b + A_2 \varepsilon_b^2 + A_3 \varepsilon_b^3 + A_4 \varepsilon_b^4 + A_5 \varepsilon_b^5, (17)$$

в работах Гуца Ю. П. и Лемыша Л. Л. – четырьмя членами в виде

$$\sigma_b = A_1 \varepsilon_b + A_2 \varepsilon_b^2 + A_3 \varepsilon_b^3 + A_4 \varepsilon_b^4, (18)$$

в исследованиях Попова Н. Н., Расторгуева Б. С. – тремя членами в виде

$$\sigma_b = A_1 \varepsilon_b + A_2 \varepsilon_b^2 + A_3 \varepsilon_b^3, (19)$$

в работах Столярова Я. В. – двумя членами в виде

$$\sigma_b = A_1 \varepsilon_b + A_2 \varepsilon_b^2. (20)$$

Для решения некоторых задач в теории железобетона помимо прямой зависимости (17), удобнее использовать обратную зависимость в виде

$$\varepsilon_b = a\sigma_b + b\sigma_b^2 + c\sigma_b^3 + d\sigma_b^4 + e\sigma_b^5, (21)$$

которую можно упростить, последовательно приравняв нулю слагаемые с высокими степенями. В результате получим:

$$\varepsilon_b = a\sigma_b + b\sigma_b^2 + c\sigma_b^3 + d\sigma_b^4, (22)$$

$$\varepsilon_b = a\sigma_b + b\sigma_b^2 + c\sigma_b^3 (23)$$

или

$$\varepsilon_b = a\sigma_b + b\sigma_b^2. (24)$$

В формулах (17) – (24) опытные коэффициенты  $A_1$ – $A_5$  и  $a$ – $e$  могут меняться во времени и характеризуют прочностные и деформативные свойства бетона.

Для определения коэффициентов  $A_1$ – $A_5$  уравнение (15) запишем в виде

$$\sigma_b = \frac{E_b + \left(-\frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2}\right) \varepsilon_b}{1 + \left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right) \varepsilon_b} \varepsilon_b, (25)$$

тогда, используя разложения в ряд Тейлора геометрической прогрессии и сгруппировав слагаемые при одинаковых степенях, получим:

$$A_1 = E_b, (26)$$

$$A_2 = -\frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2} - E_b \left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right), (27)$$

$$A_3 = \frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2} \left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right) + E_b \left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^2, (28)$$

$$A_4 = -\frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2} \left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^2 - E_b \left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^3, (29)$$

$$A_5 = \frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2} \left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^3 + E_b \left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^4. (30)$$

Значения коэффициентов  $a$ – $e$  найдем, записав уравнение (15) в виде

$$E_b \varepsilon_b + \left(-\frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2}\right) \varepsilon_b^2 = \left[1 + \left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right) \varepsilon_b\right] \sigma_b, (31)$$

в котором вместо переменной  $\varepsilon_b$  подставим ряд (21), а после отделим коэффициенты при одинаковых степенях  $\sigma_b$ :

$$a = \frac{1}{E_b}, (32)$$

$$b = \frac{1}{E_b^2} \left[\left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right) E_b + \frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2}\right], (33)$$

$$c = \frac{1}{E_b^3} \left[\left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^2 E_b^2 + 3\left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right) E_b \frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2} + 2\left(\frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2}\right)^2\right], (34)$$

$$d = \frac{1}{E_b^4} \left[\left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^3 E_b^3 + 6\left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^2 E_b^2 \frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2} + 10\left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right) E_b \left(\frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2}\right)^2 + 5\left(\frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2}\right)^3\right], (35)$$

$$e = \frac{1}{E_b^5} \left[\left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^4 E_b^4 + 10\left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^3 E_b^3 \frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2} + 30\left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right)^2 E_b^2 \left(\frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2}\right)^2 + 35\left(\frac{E_b}{R_b} - \frac{2}{\varepsilon_{b0}}\right) E_b \left(\frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2}\right)^3 + 14\left(\frac{R_b}{\varepsilon_{b0}^2}\right)^4\right] (36)$$

Таким образом, с помощью коэффициентов  $A_1$ – $A_5$  и  $a$ – $e$  сохраняется математическая связь между уравнениями (17) и (21) и формулой (14) из Eurocode 2 [32] или формулой (15) из СП 159.1325800 [33].

*Разработка уточненной нелинейной теории старения бетона, учитывающей кривую «напряжение-деформация»*

Полные деформации бетона под нагрузкой  $\varepsilon_{tot}$  можно разделить на мгновенные деформации  $\varepsilon_{in}$ , возникшей в момент приложения нагрузки, и деформации ползучести  $\varepsilon_{cr}$ , нарастающие в течение времени  $t$ :

$$\varepsilon_{tot} = \varepsilon_{in} + \varepsilon_{cr} (37)$$

Таким образом, деформации  $\varepsilon_{in}$  и  $\varepsilon_{cr}$  рассматриваются независимо друг от друга, но возникают под действием одного и того же напряжения.

Идея учета формулы (15) совместно с деформациями нелинейной ползучести заключается в том, что в уравнение ползучести необходимо ввести новую нелинейную функцию вместо закона Гука. Для учета кривой «напряжение-деформация» используем уравнение (21), которое введем в первое слагаемое правой части уравнения (4) вместо закона Гука. В результате преобразований получим:

$$\dot{\varepsilon} = \left(a + 2b\sigma_b + 3c\sigma_b^2 + 4d\sigma_b^3 + 5e\sigma_b^4\right) \dot{\sigma}_b + \frac{1}{E_0} \phi_t (\Psi \sigma_b^2 + \sigma_b), (38)$$

где  $\Psi$  – уточненный параметр нелинейной ползучести, принимаемый как частный случай по работам Александровского С. В. [1], Арutyонова Н. Х. [4], Мельника Р. А. [38], Санжаровского Р. С. [6] или Улицкого И. И. [11, 12]:

$$\Psi = \frac{b}{a} + \beta, (39)$$

где коэффициенты  $\beta$ ,  $a$ ,  $b$  определяются по формулам (5), (32) и (33).

Уравнение (38) представляет собой уточненное уравнение ползучести нелинейной теории старения бетона, учитывающее нелинейную ползучесть совместно с кривой «напряжение-деформация».

#### **Исследования напряженно-деформированного состояния сжатых железобетонных элементов в рамках уточненной нелинейной теории старения бетона**

Рассмотрим сжатый железобетонный элемент, характеристики которого приведены в начале данной статьи.

Система дифференциальных уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} \dot{\varepsilon} = \left(a + 2b\sigma_b + 3c\sigma_b^2 + 4d\sigma_b^3 + 5e\sigma_b^4\right) \dot{\sigma}_b + \frac{1}{E_0} \phi_t (\Psi \sigma_b^2 + \sigma_b) \\ A_b \dot{\sigma}_b + A_3 E_3 \dot{\varepsilon} = 0 \end{cases} (40)$$

Зададим начальные условия:  $\phi(0) = 0$ ;  $\varepsilon(0) = \varepsilon_0$ ;  $\sigma_b(0) = \sigma_{b0}$ .

Подставив соответствующие соотношения для  $\dot{\varepsilon}$ ,  $\sigma_b$  и  $\dot{\sigma}_b$  из формул (10) или (11) в первое уравнение системы (40), решим его относительно деформаций  $\varepsilon$  или напряжений  $\sigma_b$  в бетоне. После интегрирования получим:

$$\begin{aligned} \phi_t = E_0 \left[ -\frac{1+aY}{Y} \ln \left| \frac{L-Y\varepsilon}{L-Y\varepsilon_0} \right| + \left( \frac{1+aY}{Y} - \frac{2b}{\Psi} + \frac{3c}{\Psi^2} - \frac{4d}{\Psi^3} + \frac{5e}{\Psi^4} \right) \times \right. \\ \left. \times \ln \left| \frac{\Psi(L-Y\varepsilon) + 1}{\Psi(L-Y\varepsilon_0) + 1} \right| + \frac{Y}{\Psi} \left[ 3c + 4d \left( L - \frac{1}{\Psi} \right) + 5e \left( L^2 - \frac{L}{\Psi} + \frac{1}{\Psi^2} \right) \right] (\varepsilon - \varepsilon_0) - \right. \\ \left. - \frac{Y^2}{\Psi} \left[ 2d + \frac{5e}{2} \left( 2L + \frac{5}{\Psi} \right) \right] (\varepsilon^2 - \varepsilon_0^2) + \frac{5eY^3}{3\Psi} (\varepsilon^3 - \varepsilon_0^3) \right] \\ \phi_t = E_0 \left[ (W+a) \ln \left( \frac{\sigma_{b0}}{\sigma_b} \right) - \left( W + a - \frac{2b}{\Psi} + \frac{3c}{\Psi^2} - \frac{4d}{\Psi^3} + \frac{5e}{\Psi^4} \right) \ln \left| \frac{\Psi \sigma_{b0} + 1}{\Psi \sigma_b + 1} \right| + \right. \\ \left. + \left( \frac{3c}{\Psi^2} - \frac{4d}{\Psi^3} + \frac{5e}{\Psi^4} \right) (\sigma_{b0} - \sigma_b) + \left( \frac{2d}{\Psi} - \frac{5e}{2\Psi^2} \right) (\sigma_{b0}^2 - \sigma_b^2) + \frac{5e}{3\Psi} (\sigma_{b0}^3 - \sigma_b^3) \right], (42) \end{aligned}$$

где  $E_0$  – начальный модуль упругости бетона;  $W$ ,  $L$ ,  $Y$  и  $a$ – $e$  – коэффициенты, определяемые из формул (9), (32)–(36).

Формулы (41) и (42) позволяют исследовать напряженно-деформированное состояние сжатых железобетонных элементов с учетом кривой «напряжения-деформация» (15) и определять коэффициент ползучести бетона. Если в расчетах не требуется точность пяти членов ряда (21), то можно использовать зависимости (22)–(24), что в итоге упростит конечные формулы (41) и (42). В результате преобразований получим:

• при  $e = 0$

$$\varphi_t = E_0 \left[ -\frac{1+aY}{Y} \ln \left| \frac{L-Y\varepsilon}{L-Y\varepsilon_0} \right| + \left( \frac{1+aY}{Y} - \frac{2b}{\Psi} + \frac{3c}{\Psi^2} - \frac{4d}{\Psi^3} \right) \times \right. \\ \left. \times \ln \left| \frac{\Psi(L-Y\varepsilon)+1}{\Psi(L-Y\varepsilon_0)+1} \right| + \frac{Y}{\Psi} \left[ 3c + 4d \left( L - \frac{1}{\Psi} \right) \right] (\varepsilon - \varepsilon_0) - \right. \\ \left. - \frac{2dY^2}{\Psi} (\varepsilon^2 - \varepsilon_0^2) \right], \quad (43)$$

$$\varphi_t = E_0 \left[ (W+a) \ln \left( \frac{\sigma_{b0}}{\sigma_b} \right) - \left( W+a - \frac{2b}{\Psi} + \frac{3c}{\Psi^2} - \frac{4d}{\Psi^3} \right) \times \right. \\ \left. \times \ln \left| \frac{\Psi\sigma_{b0}+1}{\Psi\sigma_b+1} \right| + \left( \frac{3c}{\Psi^2} - \frac{4d}{\Psi^3} \right) (\sigma_{b0} - \sigma_b) + \frac{2d}{\Psi} (\sigma_{b0}^2 - \sigma_b^2) \right] \quad (44)$$

• при  $e = 0$  и  $d = 0$

$$\varphi_t = E_0 \left[ -\frac{1+aY}{Y} \ln \left| \frac{L-Y\varepsilon}{L-Y\varepsilon_0} \right| + \left( \frac{1+aY}{Y} - \frac{2b}{\Psi} + \frac{3c}{\Psi^2} \right) \times \right. \\ \left. \times \ln \left| \frac{\Psi(L-Y\varepsilon)+1}{\Psi(L-Y\varepsilon_0)+1} \right| + \frac{3cY}{\Psi} (\varepsilon - \varepsilon_0) \right] \quad (45)$$

$$\varphi_t = E_0 \left[ (W+a) \ln \left( \frac{\sigma_{b0}}{\sigma_b} \right) - \left( W+a - \frac{2b}{\Psi} + \frac{3c}{\Psi^2} \right) \times \right. \\ \left. \times \ln \left| \frac{\Psi\sigma_{b0}+1}{\Psi\sigma_b+1} \right| + \frac{3c}{\Psi^2} (\sigma_{b0} - \sigma_b) \right] \quad (46)$$

• при  $e = 0$ ,  $d = 0$  и  $c = 0$

$$\varphi_t = E_0 \left[ -\frac{1+aY}{Y} \ln \left| \frac{L-Y\varepsilon}{L-Y\varepsilon_0} \right| + \left( \frac{1+aY}{Y} - \frac{2b}{\Psi} \right) \times \right. \\ \left. \times \ln \left| \frac{\Psi(L-Y\varepsilon)+1}{\Psi(L-Y\varepsilon_0)+1} \right| \right] \quad (47)$$

$$\varphi_t = E_0 \left[ (W+a) \ln \left( \frac{\sigma_{b0}}{\sigma_b} \right) - \left( W+a - \frac{2b}{\Psi} \right) \times \ln \left| \frac{\Psi\sigma_{b0}+1}{\Psi\sigma_b+1} \right| \right] \quad (48)$$

Приравняв коэффициенты  $e$ ,  $d$ ,  $c$  и  $b$  нулю в уравнениях (41) и (42), получим решения с применением закона Гука для мгновенных деформаций, которые будут идентичным решениям (12) и (13), то есть решениям в предположении упругой работы бетона.

Качественный и количественный анализ результатов, полученных автором при использовании уравнений (41), (43), (45) и (47), с результатами, полученными при использовании уравнения (12), выполнен с помощью экспериментальных исследований сжатых железобетонных образцов-колонн.

### Экспериментальные исследования

С целью проверки предложенной уточненной нелинейной теории старения бетона, описываемой уравнением (38), и выявления влияния нелинейной диаграммы, описываемой законом (15), на коэффициент ползучести бетона в СПбГАСУ (Санкт-Петербург, Россия) были проведены кратковременные и длительные экспериментальные исследования сжатых железобетонных образцов.

Калиброванные формы и размеры контрольных образцов были выбраны в соответствии с действующими стандартами и имеющейся материально-технической базой. Образцы в виде кубов и железобетонных призм с отношением 1:4 были изготовлены в стальных формах по ГОСТ 22685 «Формы для изготовления контрольных образцов», с учетом требований п. 4.1.1, 4.1.2 ГОСТ 10180 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам» (далее – ГОСТ 10180), п. 4.1 ГОСТ 24452 «Бетоны. Методы определения призмной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона» и п. 4.2.2, 4.2.3 ГОСТ 24544 «Бетоны. Методы определения деформаций усадки и ползучести».

### Основное испытательное оборудование

Для проведения длительных испытаний по определению деформаций ползучести (продольные деформации железобетонных образцов) применялись 9 стальных пружинных устройств (3 устройства мощностью 16 т и 6 устройств мощностью 8 т) и тензометры системы Аистова Н. Н.

Пружинные устройства – это жесткие замкнутые рамы, способные создавать сжимающие усилия с помощью спиральных пружин и передавать их на образцы, размещенные внутри рам. Центрирование образцов осуществлялось применением стальных шаров диаметром 20,638 мм по ГОСТ 3722 «Подшипники качения. Шарики стальные. Технические условия», находящихся в специальных прокладках, через которые усилие передавалось на образцы, толщиной 35 мм твердостью 58 HRC<sub>э</sub>, выполненных из стали У10А.

Для измерения деформаций ползучести применялись тензометры системы Аистова Н. Н. модели ТА-2-1 на базе 100 мм с точностью измерения относительных деформаций 0,001 мм с диапазоном измерений от 0,0 до 0,8 мм. Тензометры были установлены по четырем граням каждого образца (рис. 2).

### Состав бетонной смеси

Бетон запроектирован в соответствии с ГОСТ 26633 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия», ГОСТ 25192 «Бетоны. Классификация и общие технические требования» и ГОСТ 57345 «Бетон. Общие технические условия»: тяжелый, твердеющий в естественных условиях, предназначенный для монолитного домостроения и классом прочности на сжатие в возрасте 28 сут. не ниже В15.

Состав бетонной смеси заданного качества, соответствующей требованиям ГОСТ 7473 «Смеси бетонные. Технические условия» (далее – ГОСТ 7473), с маркой по осадке конуса П2, расчётной плотностью 2405 кг/м<sup>3</sup> из расчета сухих материалов для объема 175 л приведен далее:

- портландцемент ЦЕМ II/A-Ш 32,5 Б по ГОСТ 31108 «Цементы общестроительные. Технические условия», ГОСТ 30515 «Цементы. Общие технические условия» – 48,13 кг;
- щебень гранитный фракции 5-10 мм, насыпной плотностью 1390 кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 8267 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия» – 211,75 кг;
- песок карьерный намывной с модулем крупности 2,3 и насыпной плотностью в сухом состоянии 1380 кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 8736 «Песок для строительных работ. Технические условия» – 122,50 кг;
- вода затворения по ГОСТ 23732 «Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия» – 38,50 л.

### Армирование образцов

Продольное армирование: 4 стержня из проволоки класса Вр-1 диаметром 5 мм ГОСТ 6727 «Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций. Технические условия». Общая площадь поперечного сечения – 78,52 мм<sup>2</sup>, среднее разрывное усилие одного стержня – 1,35 т. Модуль упругости арматуры принят по п. 6.2.12 СП 63.13330 [34] равным 2×10<sup>6</sup> кгс/см<sup>2</sup>. Защитный слой бетона составлял 20 мм.

Поперечное армирование: гнутые хомуты (шаг – 39±1 мм) из вязальной проволоки диаметром 1,3 мм ГОСТ 3282 «Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия» с обязательной всех пересечений с продольной арматурой.

### Изготовление образцов и их хранение

Образцы были изготовлены из одного замеса по требованиям подраздела 4.2 ГОСТ 10180. Продолжительность перемешивания бетонной смеси при применении гравитационного смесителя и его вместимости менее 750 л составляла 90 с (см. прил. А ГОСТ 7473). Согласно ГОСТ 10181 «Смеси бетонные. Методы испытаний» осадка конуса бетонной смеси с применением нормального конуса высотой 300 мм, составила 7 см, средняя плотность, измеренная в цилиндрическом сосуде 1000 см<sup>3</sup>, – 2390 кг/м<sup>3</sup>.

Уплотнение бетонной смеси в формах проводилось в одинаковых условиях для всех образцов механическим методом с использованием виброплощадки. Вид рабочего места по изготовлению бетонной смеси и образцов показан на рис. 1.

Общее количество изготовленных образцов – 91 шт.



Рис. 1. Общий вид рабочего места по изготовлению образцов: 1 – гравитационный смеситель; 2 – поддон; 3 – стальные формы для изготовления бетонных и железобетонных образцов; 4 – исходные материалы; 5 – виброплощадка

Условия их хранения и твердения образцов в камере с нормальными условиями удовлетворяли требованиям подраздела 4.3 ГОСТ 10180.

#### Особенности кратковременных и длительных испытаний

Кратковременные испытания, результаты которых приведены в табл. 3, состояли из определения кубиковой прочности бетона  $R_c$  по методике ГОСТ 10180, призмочной прочности бетона  $R_b$ , прочности железобетона  $R_{Rc}$  и модуля упругости бетона  $E_b$  по методике ГОСТ 24452.

Определение деформаций ползучести проводились по методике ГОСТ 24544 на 9-ти образцах (3 серии по 3 образца в каждой серии) негидроизолированных от влагообмена с окружающей средой в возрасте бетона в момент нагружения 14 сут. размерами:

- 3 шт.  $10 \times 10 \times 40$  см с уровнем нагружения 0,75 при нагрузке 12000 кг;
- 2) 3 шт.  $7 \times 7 \times 28$  см с уровнем нагружения 0,66 при нагрузке 5400 кг;
- 3) 3 шт.  $7 \times 7 \times 28$  см с уровнем нагружения 0,87 при нагрузке 7200 кг.

Продолжительность испытаний составляла 238 сут.

Для равномерной передачи нагрузки на образец между ним и плитами пресса подкладывался асбестокартонный лист толщиной 3 мм по ГОСТ 2850 «Картон хризотилковый. Технические условия». Контроль нагрузки на образцы в течение всего срока длительных испытаний осуществлялся с помощью динамометра ДОС-3-200И (рис. 2).

Согласно п. 4.2.4 ГОСТ 24544 одновременно с деформациями ползучести определяют деформации усадки на основе испытания незагруженных бетонных образцов. Автором были проведены указанные испытания и получены опытные данные. В этом исследовании не ставилась задача по отделению деформаций усадки из полных деформаций образцов, поэтому в статье результаты испытаний на усадку не приведены.



Рис. 2. Длительные испытания. Контроль нагрузки динамометром

#### Результаты испытаний, численный анализ данных

Результаты кратковременных испытаний в зависимости от размеров образцов и возраста бетона в момент испытания представлены в табл. 2.

Согласно п. 4.1.3 ГОСТ 10180 при среднем внутрисерийном коэффициенте вариации прочности бетона 8 % и использовании форм 2ФК и 3ФК число образцов-кубов в каждой серии составляло 4 шт.

Таблица 2  
Результаты кратковременных испытаний

Показа-	Образцы		Возраст бетона в момент испытания, сут									
	Размеры, см	Кол-во, шт	Показания, кг/см <sup>2</sup>									
			7	14	21	28	252					
$R_c$	$10 \times 10 \times 10$	4	142,8	145,6	160,9	161,7	198,2	214,2	227,4	231,1	232,8	251,4
	$7 \times 7 \times 7$	4	148,4	162,4	162,7	230,1	214,2	234,8	231,1	270,0	251,4	
$R_b$	$10 \times 10 \times 40$	3	x	x	143,0	131,4	x	x	172,0	170,2	199,5	189,1
	$7 \times 7 \times 28$	3	x	x	119,7	x	x	168,3	178,7	178,7	189,1	
$R_{Rc}$	$10 \times 10 \times 40$	3	x	x	160,2	174,0	x	x	211,0	225,4	223,0	250,3
	$7 \times 7 \times 28$	3	x	x	187,7	x	x	239,8	277,6	277,6	250,3	
$E_b$	$10 \times 10 \times 40$	3	x	x	250000	x	x	x	310000	310000	310000	310000

Примечание: знак “x” – измерения не проводились.

Значение прочности бетона при сжатии, соответствующее возрасту бетона  $t$ , определим с помощью формулы Щербакова Е. Н. [39]:

$$R(t) = R_{28} \left[ 1 + \frac{a}{c+B} \left( \frac{t-28}{t+d} \right) \right], \quad (49)$$

где  $R_{28}$  – прочность бетона в возрасте 28 сут.;  $B$  – проектируемый класс бетона по прочности на сжатие (здесь  $B = 15$ );  $a, c, d$  – коэффициенты, зависящие от вида цемента (здесь для быстротвердеющего цемента:  $a = 9, c = 31, d = 6$ );  $t$  – возраст бетона.

Зависимость модуля упругости  $E_b(t)$  от прочности бетона  $R(t)$  установим с помощью формулы Графа О. [40]:

$$E_b(t) = \frac{1000000}{1,7 + \frac{360}{R(t)}}. \quad (50)$$

В табл. 3 приведены прочностные и деформативные характеристики испытанного бетона, вычисленные по формулам (32)–(36), (49) и (50).

Таблица 3  
Прочностные и деформативные характеристики бетона

Возраст бетона, сут	Показатели			Опытные коэффициенты				
	$R_{кубе}$	$R_b$	$E_b$	$a, \times 10^{-7}$	$b, \times 10^{-10}$	$c, \times 10^{-12}$	$d, \times 10^{-15}$	$e, \times 10^{-17}$
	определенные по формулам			определенные по формулам				
	(49)	(49)	(50)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)
	кг/см <sup>2</sup>			(32)	(33)	(34)	(35)	(36)
7	158,1	116,4	251443	39,8	201,8	111,7	665,3	420,4
14	199,4	146,9	285273	35,1	131,6	55,3	254,9	125,9
21	219,4	161,6	299326	33,4	110,2	41,3	171,3	76,5
28	231,1	170,2	306959	32,6	100,0	35,2	137,8	58,3
252	270,4	199,1	329885	30,3	74,2	21,6	71,0	25,5

Результаты длительных испытаний приведены графически на рис. 3. Экспериментально подтверждено, что бетон, находясь под длительным действием нагрузки, претерпевает деформации ползучести, которые проявляются сразу же при приложении нагрузки и увеличиваются в течение длительного времени. Деформации ползучести носят затухающий характер, асимптотически приближаясь к своим предельным значениям.

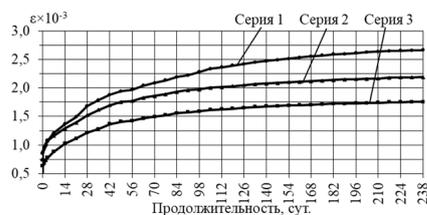


Рис. 3. Изменение деформаций ползучести  $\epsilon$  в образцах

Арматура, являясь упругим компонентом железобетона, деформируется совместно с бетоном и сдерживает деформации ползучести бетона путем возникновения в ней собственных напряжений. Ползучесть видоизменяет напряженное состояние сжатых железобетонных элементов во времени, происходит перераспределение напряжений между арматурой (напряжения увеличиваются) и бетоном (напряжения уменьшаются). Изменение напряжений во времени в арматуре и бетоне графически приведены на рис. 4.

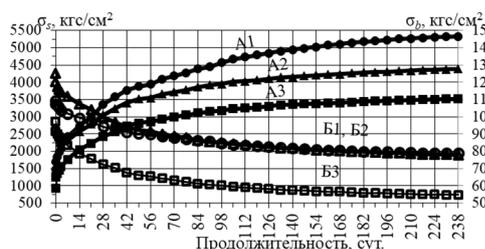


Рис. 4. Изменение напряжений в продольной арматуре  $\sigma_s$  (A1, A2, A3) и в бетоне  $\sigma_b$  (B1, B2, B3) в сериях 1, 2 и 3, соответственно

Изменение во времени уровня загрузки и коэффициента ползучести  $\phi_t$  для железобетонных образцов-колонн серии 1 приведены на рис. 5. В связи с набором прочности бетона уровень загрузки во времени снижается, асимптотически приближаясь к своему постоянному значению.

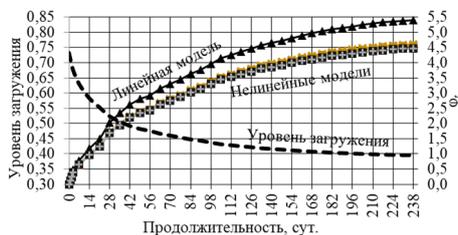


Рис. 5. Изменение  $\phi_t$  во времени с применением линейной и нелинейных моделей

В результате проведения экспериментальных исследований выявлено влияние кривой «напряжение-деформация», нормируемой Eurocode 2 и СП 159.1325800, на коэффициент ползучести  $\phi_t$ . Результаты расчетов по нелинейным моделям (41), (43), (45) и (47) являются схожими между собой, но заметно отличаются от результата, полученного с применением линейной модели для мгновенных (упругих) деформаций (12). Количественный анализ результатов показал, что величина  $\phi_t$ , вычисленная с учетом уравнения (15), меньше величины  $\phi_t$ , вычисленной по уравнению (12) в среднем на 15,5%. Отличия наблюдались уже через 2 недели после начала испытаний.

Аналогичные результаты получены для образцов серии 2 и 3.

Проведенные экспериментальные исследования показали соответствие эмпирических данных теоретическим положениям и служат хорошим доказательством достоверности предложенных теоретических моделей ползучести бетона.

#### Заключение

Проведенные автором исследования сжатых железобетонных элементов позволили сделать следующие выводы:

1) разработана методика учета кривой «напряжение-деформация», нормируемой Eurocode 2 и СП 159.1325800, в теории старения бетона с получением новой уточненной теории старения бетона;

2) исследовано напряженно-деформированное состояние сжатых железобетонных элементов в условиях нелинейной ползучести при учете кривой «напряжение-деформация»;

3) получены аналитические выражения, описывающие связь между напряжениями и деформациями бетона, и вычислен коэффициент ползучести бетона при учете кривой «напряжение-деформация», нормируемой Eurocode 2 и СП 159.1325800;

4) выявлено влияние кривой «напряжение-деформация» на величину коэффициента ползучести бетона: коэффициент ползучести, вычисленный с учетом кривой «напряжение-деформация», заметно отличается от коэффициента ползучести, полученного с применением линейной модели.

#### Литература

1. Александровский С. В. О наследственных функциях теории ползучести стареющего бетона // Ползучесть строительных материалов и конструкций. ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко; под ред. А. Р. Ржабницына. Москва. 1964. С. 135–156.
2. Арленинов П. Д., Крылов С. Б., Корнюшина М. П. Сравнение методов проведения длительных испытаний на ползучесть бетона в соответствии с российскими и зарубежными нормативными документами. Часть 1: образцы и оборудование // Вестник НИЦ «Строительство». 2020. № 4 (27). С. 5–17.
3. Арленинов П. Д. Сравнение методов проведения длительных испытаний на ползучесть бетона в соответствии с российскими и зарубежными нормативными документами. Часть 2: проведение испытаний и обработка результатов // Вестник НИЦ «Строительство». 2022. № 2 (33). С. 32–42.
4. Арутюнян Н. Х. Теория упругого напряженного состояния бетона с учетом ползучести // Прикладная математика и механика. Институт механики АН СССР. 1949. Т. XIII. Вып. 6. С. 609–622.
5. Барашиков А. Я., Мурашко Л. А., Реминец Г. М. Исследование деформативности железобетонных рам. Киев: Будівельник. 1974. 86 с.
6. Беглов А. Д., Санжаровский, Р. С. Евростандарты и нелинейная теория железобетона. Санкт-Петербург. 2011. 309 с.
7. Васильев, П. И. Некоторые вопросы пластических деформаций бетона // Известия ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева. 1953. Т. 49. С. 83–113.
8. Гольшев А. Б., Полищук, В. П., Руденко И. В. Расчет железобетонных стержневых систем с учетом фактора времени. Киев: Будівельник. 1984. 128 с.
9. Лившиц, Я. Д. Расчет железобетонных конструкций с учетом влияния усадки и ползучести бетона. Киев: Вища школа. 1976. 280 с.
10. Столяров Я. В. Введение в теорию железобетона. Москва-Ленинград: Гос. изд-во строит. литературы. 1941. 447 с.
11. Улицкий И. И. Влияние длительных процессов на напряженно-деформированное состояние железобетонных конструкций. Киев: Изд-во Академии строительства и архитектуры. 1962. 36 с.
12. Улицкий И. И., Чжан Чжун-ю, Гольшев А. Б. Расчет железобетонных конструкций с учетом длительных процессов. Киев: Гос. изд-во по строительству и архитектуре УССР. 1960. 495 с.
13. Щелкунов В. Г. Об учете обратимости деформаций ползучести в теории старения // Строительные конструкции. 1965. Вып. II. С. 118–122.
14. Bažant Z. P., Jirásek M. Creep and Hygrothermal Effects in Concrete Structures. Luxembourg : Springer Science+Business Media. 2018. 968 p.
15. Chiorino M. A. Analysis of Structural Effects of Time-Dependent Behaviour of Concrete: an Internationally Harmonized Format // Concrete and Reinforced Concrete – Glance at Future. III All Russian (II International) Conference on Concrete and Reinforced Concrete. Proceedings Vol. 7. Moskva. 2014. P. 338–350.
16. Hubler M. H., Wendner R., Bažant Z. P. Comprehensive Database for Concrete Creep and Shrinkage: Analysis and Recommendations for Testing and Recording // ACI Materials Journal. Vol. 112. Issue 4. 2015. P. 547–558.
17. Shurbert-Hetzel C., Daneshvar D., Robisson A., Shafei B. Data-enabled Comparison of Six Prediction Models for Concrete Shrinkage and Creep // Case Studies in Construction Materials. Vol. 19. 2023. Article e02406.

18. Крылов С. Б., Гончаров Е. Е. Использование реологических моделей при моделировании ползучести бетона // Промышленное и гражданское строительство. No. 2. 2013. С. 32–33.

19. Hognestad E., Hanson N. W., McHenry Douglas. Concrete Stress Distribution in Ultimate Strength Design // Journal of the American Concrete Institute. 1955. Vol. 27 (52). Part 1. No. 4. P. 455–479.

20. Таль К. Э. О деформативности бетона при сжатии // Исследование прочности, пластичности и ползучести строительных материалов; под ред. А. А. Гвоздева. Москва. 1955. С. 202–207.

21. Михайлов В. В. Растяжимость бетона в условиях свободных и связанных деформаций // Исследование прочности, пластичности и ползучести строительных материалов; под ред. А. А. Гвоздева. Москва. 1955. С. 117–125.

22. Дегтерев В. В., Крестников Ю. Н. Некоторые особенности деформирования и разрушения центрально сжатых железобетонных колонн // Исследование деформаций, прочности и долговечности бетона транспортных сооружений; под ред. О. Я. Берга. Москва. 1969. Вып. 10. С. 148–155.

23. Дыховичный А. А. Статически неопределимые железобетонные конструкции. Киев: Будівельник. 1978. 108 с.

24. Кроль И. С. Эмпирическое представление диаграммы сжатия бетона (обзор литературных источников) // Исследования в области механических измерений. Москва. 1971. Вып. 8 (38). С. 306–326.

25. Лукаш П. А. Основы нелинейной строительной механики. Москва: Стройиздат. 1978. 204 с.

26. Бенин А. В. Деформирование и разрушение железобетона: аналитические, численные и экспериментальные исследования. Санкт-Петербург: Издательство ПГУПС. 2006. 127 с.

27. Чепилко С. О. Аппроксимирование нелинейной диаграммы деформирования бетона полиномами: качественный анализ и особенности // Строительство: новые технологии, новое оборудование. Москва, No. 10. 2021. С. 32–42.

28. Sargin Muharrem. Stress-Strain Relationships for Concrete and the Analysis of Structural Concrete Sections. Waterloo. 1971. No. 4. 167 p.

29. Варламов А. А., Шишлонов Е. А., Ткач Е. Н., Шумилин М. С., Гончаров Д. В. Закономерности связи напряжений и деформаций в бетоне // Academy (научно-методический журнал). 2016. No. 2 (5). С. 7–17.

30. Радайкин О. В. Сравнительный анализ различных диаграмм деформирования бетона по критерию энергосаграта на деформирование и разрушение // Вестник БГТУ им. Шухова. 2019. No. 9. С. 29–39.

31. Селяев В. П., Селяев П. В., Сорокин Е. В., Алимов М. Ф. Аналитическое описание диаграмм деформирования бетона для расчета прогибов пластин из нелинейно деформируемого материала // Строительство и реконструкция. 2018. No. 3 (77). С. 22–29.

32. EN 1992–1–1:2004. Eurocode 2: Design of Concrete Structures – Part 1–1: General Rules and Rules for Buildings. London: British Standard Institution. 2004. 226 с.

33. СП 159.1325800.2014 Сталежелезобетонные пролетные строения автомобильных мостов. Правила расчета. Москва: Минстрой России ФАУ «ФЦС». 2014. 24 с.

34. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Москва: Стандартинформ. 2019. 124 с.

35. Байков В. Н., Горбатов С. В., Димитров, З. А. Построение зависимости между напряжениями и деформациями сжатого бетона на системе нормируемых показателей // Известия высших учебных заведений. Строительство и архитектура. Новосибирск. No. 6. 1977. С. 15–18.

36. Гуца Ю. П., Лемыш Л. Л. Расчет деформаций конструкций на всех стадиях при кратковременном и длительном нагружении // Бетон и железобетон. 1985. No. 11. С. 13–16.

37. Попов Н. Н., Забегаев А. В. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций. Москва: Высшая школа. 1989. 400 с.

38. Мельник Р. А. Применение функции напряжений типа  $F(\sigma_0) = \alpha \sigma_0^n$  для определения величин деформаций нелинейной ползучести бетона // Строительные конструкции. 1966. Вып. 1. С. 178–193.

39. Щербаков Е. Н., Хасин В. Л. Методические рекомендации по расчету напряженного состояния железобетонных конструкций транспортных сооружений с учетом ползучести и усадки бетона. Москва: Издательство НИИ транспортного строительства. 1987. 62 с.

40. Graf O. Beziehungen zwischen Druckfestigkeit und Druckelastizitat des Betons bei zulassiger Anstrengung desselben, Beton u. Eisen, Berlin Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Iss. XXII, No. 1, 1923, с. 4–5.

#### Study of compressed reinforced concrete structures using a refined nonlinear theory of concrete aging

Elistratov V.N., Kuznetsov A.Yu., Elistratov N.A.

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Institute of Applied Automation and Programming

A new refined theory of concrete aging is proposed, which takes into account the nonlinear relationship between stresses and instantaneous deformations of concrete in accordance with the requirements of Eurocode 2 or SP 159.1325800 (curve "stress-strain") together with nonlinear creep of concrete. Within the framework of the proposed refined theory, a study was conducted of the stress-strain state of compressed reinforced concrete elements taking into account the creep of concrete loaded with a constant force, including solving the problem of determining the creep characteristic (the limiting value of the creep characteristic is called the creep coefficient). In order to test the proposed theory and identify the influence of the "stress-strain" curve on the value of the creep characteristic, short-term and long-term experimental studies of reinforced concrete columns under compression with a constant force at high levels of long-term loading were carried out. The influence of the "stress-strain" curve on the value of the creep coefficient of concrete, which takes into account the effect of long-term loads on reinforced concrete structures, was revealed.

Keywords: reinforced concrete structures, compressed reinforced concrete, concrete creep, concrete creep theory, concrete aging theory, instantaneous deformations, creep deformations, creep coefficient, stress-strain curve

#### References

1. Aleksandrovsky S. V. On the hereditary functions of the theory of creep of aging concrete // Creep of building materials and structures. Central Research Institute of Building Structures named after V. A. Kucherenko; edited by A. R. Rzhanitsyn. Moscow. 1964. Pp. 135–156.
2. Arleninov P. D., Krylov S. B., Komyushina M. P. Comparison of methods for conducting long-term creep tests of concrete in accordance with Russian and foreign regulatory documents. Part 1: samples and equipment // Bulletin of the Scientific Research Center "Construction". 2020. No. 4 (27). Pp. 5–17.
3. Arleninov P. D. Comparison of methods for conducting long-term creep tests of concrete in accordance with Russian and foreign regulatory documents. Part 2: testing and processing the results // Bulletin of the Scientific Research Center "Construction". 2022. No. 2 (33). P. 32–42.
4. Arutyunyan N. Kh. Theory of elastic stress state of concrete taking into account creep // Applied Mathematics and Mechanics. Institute of Mechanics of the USSR Academy of Sciences. 1949. Vol. XIII. Issue. 6. P. 609–622.
5. Barashikov A. Ya., Murashko L. A., Reminets G. M. Study of deformability of reinforced concrete frames. Kyiv: Budivelnik. 1974. 86 p.
6. Beglov A. D., Sanzharovsky, R. S. European standards and nonlinear theory of reinforced concrete. St. Petersburg. 2011. 309 p.
7. Vasiliev, P. I. Some issues of plastic deformations of concrete // Bulletin of the VNIIG im. B. E. Vedenev. 1953. Vol. 49. Pp. 83–113.
8. Golyshv A. B., Polischuk V. P., Rudenko I. V. Calculation of reinforced concrete rod systems taking into account the time factor. Kyiv: Budivelnik. 1984. 128 p.
9. Livshits, Ya. D. Calculation of reinforced concrete structures taking into account the effect of shrinkage and creep of concrete. Kyiv: Vishcha shkola. 1976. 280 p.
10. Stolyarov Ya. V. Introduction to the theory of reinforced concrete. Moscow-Leningrad: State publishing house of construction literature. 1941. 447 p.
11. Ulitsky I. I. Influence of long-term processes on the stress-strain state of reinforced concrete structures. Kyiv: Publishing house of the Academy of Civil Engineering and Architecture. 1962. 36 p.
12. Ulitsky I. I., Zhang Zhong-yao, Golyshv A. B. Calculation of reinforced concrete structures taking into account long-term processes. Kyiv: State Publishing House for Construction and Architecture of the Ukrainian SSR. 1960. 495 p.
13. Shchelkunov V. G. On Taking into Account the Reversibility of Creep Deformations in the Theory of Aging // Building Structures. 1965. Issue II. P. 118–122.
14. Bažant Z. P., Jirásek M. Creep and Hygrothermal Effects in Concrete Structures. Luxembourg: Springer Science+Business Media. 2018. 968 p.
15. Chiorino M. A. Analysis of Structural Effects of Time-Dependent Behaviour of Concrete: an Internationally Harmonized Format // Concrete and Reinforced Concrete – Glance at Future. III All Russian (II International) Conference on Concrete and Reinforced Concrete. Proceedings Vol. 7. Moscow. 2014. P. 338–350.
16. Hubler M. H., Wendner R., Bažant Z. P. Comprehensive Database for Concrete Creep and Shrinkage: Analysis and Recommendations for Testing and Recording // ACI Materials Journal. Vol. 112. Issue 4. 2015. P. 547–558.
17. Shurbert-Hetzel C., Daneshvar D., Robison A., Shafei B. Data-enabled Comparison of Six Prediction Models for Concrete Shrinkage and Creep // Case Studies in Construction Materials. Vol. 19. 2023. Article e02406.
18. Krylov S. B., Goncharov E. E. Use of Rheological Models in Simulating Concrete Creep // Industrial and Civil Engineering. No. 2. 2013. P. 32–33.
19. Hognestad E., Hanson N. W., McHenry Douglas. Concrete Stress Distribution in Ultimate Strength Design // Journal of the American Concrete Institute. 1955. Vol. 27 (52). Part 1. No. 4. P. 455–479.
20. Tal K. E. On the Deformability of Concrete under Compression // Study of Strength, Plasticity, and Creep of Building Materials; edited by A. A. Gvozdev. Moscow. 1955. P. 202–207.

21. Mikhailov V. V. Tensile Strength of Concrete under Free and Bound Deformations // Study of Strength, Plasticity, and Creep of Building Materials; edited by A. A. Gvozdeva. Moscow. 1955. Pp. Some Features of Deformation and Failure of Centrally Compressed Reinforced Concrete Columns // Study of Deformations, Strength, and Durability of Concrete in Transport Structures; edited by O. Ya. Moscow. 1969. Issue 10. Pp. 148–155.
22. Dykhovichny A. A. Statically Indeterminate Reinforced Concrete Structures. Kyiv: Budivelnik. 1978. 108 p.
23. Krol I. S. Empirical Representation of the Compression Diagram of Concrete (Review of Literature Sources) // Research in the Field of Mechanical Measurements. Moscow. 1971. Issue 8 (38). Pp. 306–326.
24. Lukash P. A. Fundamentals of Nonlinear Structural Mechanics. Moscow: Stroyizdat. 1978. 204 p.
25. Benin A. V. Deformation and destruction of reinforced concrete: analytical, numerical and experimental studies. St. Petersburg: Publishing House of PGUPS. 2006. 127 p.
26. Chepilko S. O. Approximation of nonlinear concrete deformation diagram by polynomials: qualitative analysis and features // Construction: new technologies, new equipment. Moscow, No. 10. 2021. P. 32–42.
27. Sargin Muharrem. Stress-Strain Relationships for Concrete and the Analysis of Structural Concrete Sections. Waterloo. 1971. No. 4. 167 p.
28. Varlamov A. A., Shishlonov E. A., Tkach E. N., Shumilin M. S., Goncharov D. V. Regularities of the Relationship between Stresses and Strains in Concrete // Academy (scientific and methodological journal). 2016. No. 2 (5). P. 7–17.
29. Radaykin O. V. Comparative Analysis of Various Concrete Deformation Diagrams Based on the Energy Consumption Criterion for Deformation and Fracture // Bulletin of BSTU named after S. V. Shukhov. 2019. No. 9. P. 29–39.
30. Selyaev V. P., Selyaev P. V., Sorokin E. V., Alimov M. F. Analytical Description of Concrete Deformation Diagrams for Calculating Deflections of Plates Made of Nonlinearly Deformable Material // Construction and Reconstruction. 2018. No. 3 (77). P. 22–29.
31. EN 1992-1-1:2004. Eurocode 2: Design of Concrete Structures – Part 1-1: General Rules and Rules for Buildings. London: British Standard Institution. 2004. 226 p.
32. SP 159.1325800.2014 Steel and reinforced concrete superstructures of road bridges. Calculation rules. Moscow: Ministry of Construction of Russia FAU "FTSS". 2014. 24 p.
33. SP 63.13330.2018 Concrete and reinforced concrete structures. Basic provisions. Moscow: Standartinform. 2019. 124 p.
34. Baykov V. N., Gorbатов S. V., Dimitrov, Z. A. Construction of the relationship between stresses and strains of compressed concrete using the system of standardized indicators // News of higher educational institutions. Construction and architecture. Novosibirsk. No. 6. 1977. Pp. 15–18.
35. Gushcha Yu. P., Lemysh L. L. Calculation of structural deformations at all stages under short-term and long-term loading // Concrete and reinforced concrete. 1985. No. 11. pp. 13–16.
36. Popov N. N., Zabegaev A. V. Design and calculation of reinforced concrete and stone structures. Moscow: Vysshaya shkola. 1989. 400 p.
37. Melnik R. A. Application of the stress function of the type
38.  $\Phi(\sigma) = (\sigma/\sigma_0)^n$  to determine the magnitude of nonlinear creep deformations of concrete // Building structures. 1966. Issue 1. pp. 178–193.
39. Shcherbakov E. N., Khasin V. L. Methodical recommendations for calculating the stress state of reinforced concrete structures of transport facilities taking into account the creep and shrinkage of concrete. Moscow: Publishing House of the Research Institute of Transport Construction. 1987. 62 p.
40. Graf O. Beziehungen zwischen Druckfestigkeit und Druckelastizität des Betons bei zulässiger Anstrengung desselben, Beton u. Eisen, Berlin Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Iss. XXII, No. 1, 1923, p. 4–5.

# Современные технологии строительства автомобильных дорог на заболоченной местности

**Преснов Олег Михайлович**

кандидат технических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, presn995@mail.ru

**Зубарева Алина Григорьевна**

студент, Сибирский федеральный университет

**Асочакова Елена Евгеньевна**

студент, Сибирский федеральный университет

**Караченцева Диана Евгеньевна**

студент, Сибирский федеральный университет

В условиях роста транспортных потоков возникает необходимость освоения новых территорий для строительства дорог. В связи с этим, на заболоченных участках выполнение данного процесса является сложным и требует использования различных технологий. В данной статье рассмотрены современные материалы и способы стабилизации грунтов.

**Ключевые слова:** заболоченные территории; водонасыщенные грунты; слабые грунты; основания; материалы; стабилизация; укрепление грунтов; цементация грунтов; георешетки.

Заболоченные территории и болота являются уникальными экосистемами. Данные пространства составляют примерно 10% от всей площади России, что составляет около 1,4 млн. км. [1,2]. Болотистые грунты создают сложные инженерно-геологические условия, которые вызывают множество трудностей при проектировании и строительстве автомобильных дорог. Такие грунты характеризуются высоким уровнем влаги и, как правило, имеют значительно пониженную несущую способность. Это связано с тем, что вода в порах грунта, заполняя их, снижает плотность и прочностные характеристики грунтовых частиц, что делает их более подвижными и менее устойчивыми к нагрузкам. В условиях повышенной водонасыщенности происходит значительное уменьшение связующего эффекта между частицами грунта, что может привести к образованию осадков, недопустимых деформаций, а в некоторых случаях к возникновению колебаний на поверхности дороги.

Таким образом, чтобы правильно оценить поведение заболоченных грунтов под действием транспортных нагрузок при проектировании автомобильных дорог, требуется комплексный анализ их физических и механических свойств [3]. Кроме того, необходимо учитывать сезонные изменения, вызванные колебаниями уровня грунтовых вод и температуры, которые могут существенно повлиять на состояние оснований и покрытий. Эффективное проектирование и строительство дорог в таких условиях требует применения специализированных технологий, которые могут компенсировать недостатки водонасыщенных грунтов и предотвратить их негативное воздействие на эксплуатационные характеристики дорожного полотна [4].

Важным аспектом строительства автодорог на заболоченной местности является устройство дренажных систем. На слабых основаниях могут применяться вертикальные дрены и дренажные прорези, которые за счет уменьшения путей фильтрации воды сокращают сроки консолидации. Дренажные прорези эффективно создавать на болотах глубиной до 4 метров, где торф может сохранять вертикальные откосы в процессе строительства. Они выглядят как траншеи шириной от 0,6 до 1 метра, заполненные песком с коэффициентом фильтрации не менее 3 м/сутки. Вертикальные дрены используют при толщине слабого грунта более 4 метров, а также при меньшей толщине, если свойства торфа не позволяют создать траншеи с вертикальными откосами. Они представляют собой скважины диаметром от 20 до 60 см, заполненные песком с коэффициентом фильтрации не менее 6 м/сутки.

После устройства дренажных систем, где это требуется, необходимо укрепить слабое основание. Среди технологий есть множество способов, предназначенных для укрепления грунтов. К наиболее эффективным можно отнести: химическое закрепление, искусственное замораживание, армирование.

Укрепление грунтов химическим способом – это процесс, в ходе которого естественные грунты подвергаются искусственному изменению с использованием специальных реагентов. В зависимости от технологии химической обработки, химическое укрепление может быть двух типов: буромесительное и инъекционное.

Буромесительная технология — это способ укрепления слабых грунтов в основании путем добавления сухих или влажных вяжущих материалов, с нарушением их естественной структуры. Этот процесс включает в себя несколько этапов. Во время подготовительного этапа определяют глубину и объем укрепления, далее смешивают сухие вяжущие материалы с грунтом, либо под давлением через инъекторы вводят влажные вяжущие материалы. Полученную смесь уплотняют с помощью виброплиты или катка для достижения необходимой плотности. Данная технология способствует снижению усадки и повышению устойчивости насыпей для автомобильных дорог [5]. Способ позволяет укладывать дорожное полотно на уплотненный грунт, без использования дополнительных слоев, что снижает стоимость квадратного метра дорожного полотна на 30%.

Инъекционная технология не оказывает негативного влияния на естественную структуру грунта и в зависимости от используемого закрепителя подразделяется на три типа: цементацию, силикатизацию и смолизацию.

Цементационное закрепление грунтов — это процесс, при котором цемент и естественный грунт смешиваются до однородной массы. Такое закрепление применяется для повышения прочности и устойчивости грунтовых оснований для дальнейшего строительства автомобильных дорог [6].

В зависимости от свойств грунта, особенностей проекта и желаемого результата применяются разные способы цементационного закрепления: струйная цементация, цементация в режиме пропитки поровой структуры грунта с использованием тонкодисперсных вяжущих (микроцемента) по манжетной технологии.

Струйная цементация грунтов, также известная под английским термином «jet grouting» является наиболее эффективным способом химического укрепления грунтов [7]. Технологический процесс состоит из двух этапов. Первый - бурение скважин буровыми инструментами, в нижней части которых расположены мониторы с соплами. Второй – подъем буровых штанг с одновременной подачей раствора через сопла под давлением 40-50 МПа. При обратном ходе происходит перемешивание грунта с раствором, в результате чего образуется цементогрунтовый элемент, который после затвердевания, имеет высокие прочностные и деформационные характеристики. Использование технологии струйной цементации оснований под автодороги позволяет выровнять прочность и деформационные свойства грунта, а также достичь стабильности земляного полотна.

Способ укрепления грунтов с применением микроцементов по манжетной технологии является наиболее технологичным, долговечным и водостойким. Пропитка структуры грунта осуществляется через манжетные трубы с применением двойных разжимных пакеров, насосного оборудования со строго регулируемым давлением и интенсивностью подачи раствора. Использование данной технологии позволяет получить прочность грунтоцементного массива, достигающую 30 МПа.

Силикатизация грунта — это процесс, в ходе которого через грунт пропускают раствор жидкого стекла, содержащий кремневую кислоту. Эта процедура проводится для улучшения прочностных характеристик грунта, повышения его устойчивости и придания ему водопроницаемой структуры с коэффициентом фильтрации от 2 до 80 метров в сутки.

Существует два основных способа силикатизации: одно- и двухрастворная силикатизация. В первом случае используется один раствор — силикат натрия. Он проникает в поры грунта, вступает в реакцию с содержащимися в нём минералами и образует прочные соединения. Это приводит к увеличению прочности и уменьшению водопроницаемости грунта. Одноразовная силикатизация подходит для грунтов с высоким содержанием карбонатов.

Двухрастворная силикатизация включает в себя последовательное введение двух растворов: силиката натрия и хлористого кальция. Первый раствор заполняет поры грунта и создаёт условия для протекания химической реакции, а второй — ускоряет эту реакцию и способствует образованию прочных соединений. Она позволяет значительно увеличить прочность и уменьшить водопроницаемость грунта.

Смолизация основана на использовании карбамидной смолы и отвердителя с целью закрепления грунтов, характеризующихся коэффициентом фильтрации от 0,3 до 5 метров в сутки.

В качестве вяжущего вещества, может быть использован - поливиниловый спирт в виде 3-5% водного раствора [8]. Полученный укрепленный грунтовый материал обеспечивает повышенную прочность сцепления естественного грунта, повышает несущую способность грунтов и морозостойкость. Использование инъекционного химического закрепления грунтов увеличивает прочность грунтов на 30-50% по сравнению с исходным состоянием, что позволяет снижать толщину песчаного и щебеночного слоев, при устройстве автомобильной дороги, уменьшая себестоимость квадратного метра полотна.

Вторая технология, которая была рассмотрена – это искусственное замораживание, которое осуществляется путем создания искусственной вечной мерзлоты, которая служит основанием автодороги, с помо-

щью специальных холодильных установок или путем введения хладагента [9]. В качестве хладагента может использоваться сухой лед и соляной раствор. При использовании сухого льда нижняя часть труб должна быть заглушена, верхняя открыта для свободного выхода газообразного диоксида углерода. Максимальная глубина замораживания определяется так, чтобы в самой нижней части давление не превышало 0,518 МПа. Хладагент в виде соляного раствора, с температурой  $-25^{\circ}\text{C}$  насосом из испарителя подается в распределитель, к которому подключены подающие трубы и через них поступает в трубы. По трубам раствор поднимается, охлаждая окружающий массив, далее собирается в общий коллектор и по обратной связи вновь поступает на испаритель холодильной установки. Вода в порах замерзает, образуя лед, который связывает частицы грунта и увеличивает его прочность. Недостатками искусственного замораживания грунтов являются: контроль температурного режима, во избежание неравномерного замораживания и образования трещин; при прекращении подачи холода существует риск быстрого размораживания грунта, что может привести к его деформации. Таким образом данная технология эффективна на небольших площадях, где вода находится слишком высоко и в местах, расположенных рядом с населенными пунктами, для возможности мониторинга и быстрого реагирования при выходе из строя оборудования.

Третий способ, который получил широкое применение – это армирование грунта элементами из различных материалов. В настоящее время наиболее популярными материалами для армирования являются геосинтетика. Существует несколько разновидностей геосинтетических материалов, применяемых для укрепления грунта: геотекстиль, георешетки, геосетки, геокомпозиты, геомембраны, геокамеры, геоматы. Данные материалы позволяют сохранять физико-механические свойства грунта, распределяя нагрузки от дорожного полотна на большую площадь, снижая давление на слабые грунты и уменьшая риск их деформации [10].

Геотекстиль представляет собой многослойное полимерное полотно, которое создает дополнительное сцепление между частицами грунта и улучшает его механические свойства. На основе использования геотекстиля был разработан способ устройства слани (настил для придания устойчивости и равномерного распределения нагрузок) на болоте, при котором по поверхности подготовленного основания из слабого грунта раскатывают гибкую прослойку из синтетического текстильного материала, затем выполняют с обеих сторон по длине гибкой прослойки, в местах укладки поперечных древесных элементов, прорезей симметричных оси дороги [11]. Укладка поперечных элементов производится путем их протаскивания через прорези в синтетическом материале до упора в него вершинных и комлевых частей. Поверх гибкой прослойки отсыпают слой насыпного грунта. Применение данного изобретения позволит снизить расход древесины в 1,5-1,7 раза и тем самым общую стоимость строительства дорожного полотна. Несмотря на преимущества, использование геотекстиля имеет некоторые недостатки: при неправильной защите материала от загрязняющих веществ, его фильтрационные могут кольматироваться, что снизит его эффективность в дренаровании и фильтрации.

В качестве инновационного материала для укрепления грунтов стал джутовый геотекстиль, разработанный в Индии. Такой материал представляет собой сочетание джута и полипропилена, что способствует улучшению фильтрационных свойств. Лабораторные испытания показали, что использование джутового пропилен на 15-20% эффективнее, чем применение стопроцентного синтетического геотекстиля [12].

На основе применения геотекстиля было разработано устройство опорной грунтовой обоймы уширенного типа. Конструкция, выполнена с использованием прослоек из геотекстиля, сформированных в две обоймы, покрытые защитным верхним слоем из насыпного материала. Прослойка первой опорной обоймы представляет собой сплошное полотно геотекстиля, закрепленное и уложенное на ширину основания насыпи с учетом запаса для верхней части и откоса опорной обоймы, на которую последовательно укладывается местный некондиционный грунт, образующий толщину опорной обоймы. После этого края геотекстиля первой обоймы соединяются и свариваются внахлест; аналогичным образом устраивается вторая обойма, на поверхность которой отсыпается защитный слой из фильтрующих грунтов. Техниче-

ский результат заключается в снижении неравномерности осадки основания насыпи, обеспечении перераспределения осадки по поперечному сечению насыпи с уменьшением ее величины по оси, а также в соблюдении всех технических требований прочности и устойчивости для каждого конструктивного элемента обочины в процессе строительства и эксплуатации [13].

Георешетки – это трехмерные конструкции, которые служат для армирования грунта и увеличения его прочности [14]. Армирование позволяет значительно снизить толщину верхнего слоя дорожной конструкции, что ведет к сокращению затрат на строительство. При использовании на слабых грунтах рекомендуется устанавливать решетки высотой не менее 15 см. Самым эффективным способом укрепления грунта является использование объемного геосинтетика, который способствует образованию плит на поверхности. Стенки ячеек выполняют роль вертикальных прокладок, которые обеспечивают демпфирование и повышают долговечность дорожного полотна [15].

Геосетки, геокомпозиаты, геомембраны, геокамеры, геоматы и другие геосинтетические материалы также, улучшают прочностные характеристики грунта и применяются в зависимости от выполняемой функции.

Таким образом, применение разнообразных геотекстильных материалов повышает прочность и устойчивость грунта на 20-50%. Это, в свою очередь, позволяет уменьшить толщину промежуточных слоёв из щебня и песка. Также снижается осадка на 25-30% за счет равномерного распределения нагрузки.

**ВЫВОДЫ.** 1. При выборе технологии следует учитывать различные комбинации отдельных технологических приемов, обеспечивающих гарантированное достижение проектных параметров закрепляемого грунта.

2. Устройство дренажа позволяет создать эффективную систему, которая предотвращает негативное воздействие воды на дорожное полотно.

3. Различные формы закрепления грунтов повышают прочностные характеристики, что позволяет строить автомобильные дороги на заболоченной местности. В зависимости от применяемой технологии можно добиться повышения несущей способности, уменьшения сжимаемости и снижения водонепроницаемости грунта

4. Применение геосинтетических материалов в совокупности с другими технологиями, повышают долговечность и прочность основания, что в свою очередь увеличивает эксплуатационный срок службы автомобильной дороги.

#### Литература

1. Национальный атлас России в четырех томах/ комплексное картографическое издание // Москва: Роскартография, 2008. – 1984 с.
2. Инишева Л. И. Болота Западной Сибири: книга-альбом/ Л.И. Инишева – 2007 - 63 с.
3. ГОСТ 3100-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог». – 35 с.
4. СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87» - 239 с.
5. Артемьева Н.А., Потылицин Ф.С. Статья – «Проблемы строительства автомобильных дорог на слабых грунтах»/ Н.А. Артемьева, Ф.С. Потылицин // Новые материалы и технологии в машиностроении - 2019.- № 29. – С. 135-139.
6. ГОСТ Р 59538-2021 «Растворы инъекционные для закрепления грунтов на основе цемента». – 14 с.
7. Селезнев К.А. Статья – «Струйная цементация грунтов или инъектирование» / К.А. Селезнев// Unisersum: технические науки – 2023. - № 11 (116).- С. 21-32.
8. Дубина М.М. Патент RU 2324784 C1, E02D 3/12. № 2006141403/03; Заявл. 23.11.2006; Оpubл. 20.05.2008.

9. Кахаров З.В. Статья – «Укрепления основания фундаментов методом закрепления грунтов инъекцией растворов»/ З.В. Кахаров // «Глобус: технические науки» -2019. - № 6 (30). – С. 12-13.

10. ГОСТ 32804-2014 «Материалы геосинтетические для фундаментов, опор и земляных работ». – 145 с.

11. Насковец М.Т., Драчиловский А.И. Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет». Патент BY 17748 № а 20111101; Оpubл. 30.12.2013.

12. Mahuya G, Rumki S, Monimoy D. Article «Application of Jute-Polypropylene Blended Geotextile in Black Cotton Soil Subgrade for Low Volume Road Construction»/ International Journal of Geosynthetics and Ground Engineering – 18 с.

13. Маслов Д. В., Жигайлов А. А., Куюков С. А., Санников С. П., Замятин А. В.; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет». Патент RU 2594379 C1, E02D 17/18. № 2015109788/03; Заявл. 19.03.2015; Оpubл. 20.08.2016.

14. Принципиальные схемы конструктивно-технологических решений по применению объемных георешеток «ПРУДОН – 494» и примеры их реализации в транспортных сооружениях/ Meganorm [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294845/4294845266.pdf>

15. Агушева А.А. Статья – «Геосинтетические материалы в дорожном строительстве»/ А.А. Агушева// Вестник магистратуры -2018. - №12-4 (87) – С.31-33

#### Modern technologies for the construction of highways in swampy areas

Presnov O. M., Zubareva A. G., Asochakova E.E. Karachentseva D. E. Siberian Federal University

With the growth of traffic flows, there is a need to develop new territories for road construction. In this regard, in wetlands, the implementation of this process is difficult and requires the use of various technologies. This article discusses modern materials and methods of soil stabilization.

Keywords: wetlands; water-saturated soils; weak soils; bases; materials; stabilization; soil strengthening; soil cementation; geogrids.

#### References

1. The National Atlas of Russia in four volumes/ integrated cartographic edition // Moscow: Roskartografiya, 2008. – 1984 s.
2. Inisheva L. I. Marshes of Western Siberia: a book album/ L.I. Inisheva - 2007 – 63 s.
3. ГОСТ 3100-2014 "Public roads. Rules of highway design." - 35 s.
4. SP 45.13330.2017 "Earthworks, foundations and foundations. Updated edition of SNiP 3.02.01-87" - 239 s.
5. Artemyeva N.A., Potylitsin F.S. Article – "Problems of highway construction on weak soils"/ N.A. Artemyeva, F.S. Potylitsin // New materials and technologies in mechanical engineering - 2019.- No. 29. – S. 135-139.
6. ГОСТ R 59538-2021 "Injection solutions for cement-based soil anchoring". – 14 s.
7. Seleznev K.A. Article – "Jet cementation of soils or injection" / K.A. Seleznev// Unisersum: technical sciences – 2023. - № 11 (116).- S. 21-32.
8. Dubina M.M. Patent RU 2324784 C1, E02D 3/12. No. 2006141403/03; Application no. 11/23/2006; Published on 05/20/2008.
9. Kakharov Z.V. Article – "Strengthening the foundations of foundations by the method of soil fixation by injection of solutions"/ Z.V. Kakharov // "Gloбус: technical sciences" -2019. - № 6 (30). – S. 12-13.
10. ГОСТ 32804-2014 "Geosynthetic materials for foundations, supports and earthworks". – 145 s.
11. Naskovets M.T., Drachilovsky A.I. Educational institution "Belarusian State Technological University". Patent BY 17748 No. a 20111101; Published on 12/30/2013.
12. Mahuya G, Rumki S, Monimoy D. Article "Application of Jute-Polypropylene Blended Geotextile in Black Cotton Soil Subgrade for Low Volume Road Construction"/ International Journal of Geosynthetics and Ground Engineering – 18 s.
13. Maslov D. V., Zhigailov A. A., Kuyukov S. A., Sannikov S. P., Zamyatin A.V.; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Tyumen Industrial University. Patent RU 2594379 C1, E02D 17/18. No. 2015109788/03; Application 19.03.2015; Published 20.08.2016.
14. Schematic diagrams of structural and technological solutions for the use of volumetric geogrid "PROUDHON - 494" and examples of their implementation in transport facilities/ Meganorm [Electronic resource]. – Access mode: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294845/4294845266.pdf>
15. Agusheva A.A. Article – "Geosynthetic materials in road construction"/ A.A. Agusheva// Bulletin of the Magistracy -2018. - №12-4 (87) – S.31-33

# Исследование повышения долговечности тяжелого бетона с использованием добавок суперпластификаторов и фибры

**Иванова Татьяна Александровна**

канд. тех. наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ivonna@lan.spbgasu.ru

**Кашелкин Александр Андреевич**

Студент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, kasandreev.ich@gmail.com

**Кныш Андрей Геннадьевич**

Студент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, agknish@gmail.com

Статья посвящена основному конструкционному материалу для возведения зданий и сооружений - тяжелому бетону. В ходе эксплуатации бетон воспринимает воздействия различных агрессивных сред, которые влияют на долговечность конструкций, выполненных из него. На долговечность конструкции из бетона влияет ряд факторов: проницаемость; морозостойкость; условия эксплуатации; технологические особенности изготовления конструкции.

Основная задача исследования повысить долговечность тяжелого бетона для более длительного жизненного цикла конструкций из него. Для исследования был подобран контрольный состав, класса бетона по прочности В60 (прочность 80,6 МПа) с добавкой суперпластификатором Скай Трейд 1,4 % от массы цемента, имеющий среднюю плотность 2491 кг/м<sup>3</sup>, морозостойкость F400 и водонепроницаемость W20. В ходе исследования определяли оптимальное водоцементное соотношение с использованием добавок (суперпластификатора, микрокремнезема, доломитовой муки, стеклянной фибры) и свойства тяжелого бетона. Выявлено, что изменение В/Ц соотношения ниже 0,3 не дает повышение прочности; изменение вида добавки суперпластификатора может повлиять на прочность; применение активной минеральной добавки (микрокремнезема) целесообразно до 10 % от массы цемента, введение доломитовой муки снижает прочностные характеристики; введение стеклянной фибры дает прирост прочности на изгиб. Введение добавок позволяет получить составы с заданной подвижностью, а бетон с заданным классом по прочности, марки по морозостойкости и водонепроницаемости.

**Ключевые слова:** микрокремнезем, прочность бетона, доломитовая мука, бетонная смесь, суперпластификатор, водоцементное соотношение, тяжелый бетон

## Введение

В условиях современного строительства одним из основных конструкционных материалов для промышленных и гражданских зданий и иных сооружений является тяжелый бетон. Расчёт и проектирование таких конструкций ведется с учётом коэффициентов запаса, позволяющего увеличить долговечность строительных объектов из бетона. Однако, многие здания начинают разрушаться до истечения расчётного срока их службы, по различным причинам [1].

Долговечность бетона – это способность, не снижать набранную прочность в течение длительного периода эксплуатации конструкций, находящихся под воздействием агрессивной среды. Например, долговечность высокопрочного бетона, является важным фактором для обеспечения долгосрочной эксплуатации конструкций в различных условиях окружающей среды [2].

Основными факторами, влияющими на долговечность, являются проницаемость бетона; условия эксплуатации (влажность, атмосферные осадки, температура, нагрузки и химические факторы); морозостойкость. Нельзя исключить из факторов, влияющих на долговечность и технологические особенности изготовления конструкции. Применение современных добавок при производстве бетона позволяет достичь необходимых значений долговечности строительных конструкций.

При физических и физико-химических воздействиях на бетон происходит изменение гидратных фаз и структуры цементного камня, что вызывает коррозию, снижение прочности и стойкости бетона. По экспертной оценке, технического комитета RILEM – морозостойкость является одним из основных факторов, определяющих надежность и стойкость бетонных конструкций [3].

Для различных сред эксплуатации с увеличением индекса агрессивности (Согласно СП 28.13330.2017 - индекс, который указывает на характер среды и степень её агрессивного воздействия на строительные конструкции) обеспечение долговечности достигается повышением плотности, снижением водоцементного соотношения, содержанием вяжущего (цемента) и увеличением класса прочности бетона [4].

Для повышения прочности бетона, а, следовательно, долговечности, в его состав вводятся различные добавки. Суперпластификаторы и пластификаторы при производстве бетона позволяли сократить водоцементное соотношение до 0,35, а, например, гиперпластификаторы нового поколения позволяют снизить водоцементное соотношение до 0,25, что дает возможность значительно увеличить прочность бетона [5].

Для строителей прошлого главным решением для обеспечения высокой прочности бетонов был принцип и действие: «хорошо перемешать и хорошо уплотнить». Центральной и определяющей парадигмой является повышение плотности бетона. Это связано с формированием плотнейших упаковок систем сложения крупного заполнителя. Дальнейшее развитие в производстве бетона выразилось в концепции микробетона. На структурном уровне в микробетоне функцию уплотнения могут выполнять специально вводимые ультрадисперсные частицы (например, добавка - микрокремнезем) [6].

Высокопрочные строительные композиты, отличающиеся повышенным содержанием цементного камня, многокомпонентностью состава, обуславливают необходимость разработки способов прогнозирования долговечности конструкций из таких материалов.

Процессы структурообразования бетонов требуют оптимизации составов и структуры материалов, правильный подбор соотношения исходных компонентов и управление процессами структурообразования [7].

Проводя исследования разрушения бетонных массивов, Б. Г. Ключко, С. А. Бычков, В. А. Момот и другие в своей работе предложили использовать математическую модель для прогнозирования долговечности бетонных конструкций [8].

Введение микрокремнезема как с суперпластификаторами, так и без них приводит к: ускорению гидратационных процессов; увеличению глубины гидратации цемента; снижению выделения тепловой энергии твердения за счёт формирования гидросиликатов кальция; снижению водопоглощения цементного камня. Поликарбоксилатный пластификатор в комплексе с микрокремнеземом способствует: значительному повышению подвижности бетонной смеси; снижению водопоглощения; снижению усадки цементного камня; повышению степени гидратации при оптимальных дозировках пластификатора [9].

Подбирая цементы, заполнители, химические и минеральные добавки, можно получать бетоны с различной стойкостью к агрессивным средам и долговечности в любых условиях эксплуатации [10].

В настоящее время активно проводятся исследования по модифицированию бетонов путем применения: химических добавок-модификаторов, микро- и нанодисперсных добавок, микроармирующих компонентов. Это является перспективным и ресурсосберегающим направлением развития строительного материаловедения.

Микрокремнезем, являющийся отходом ферросплавного производства, положительно влияет на процессы структурообразования гидратационной системы твердения. Комплексная добавка суперпластификатора и микрокремнезема повышает прочность на сжатие, благодаря образованию продуктов гидролиза микрокремнезема, которые концентрируют вокруг себя новообразования, формирующие коллоидную систему [11].

Введение в бетонную смесь микрокремнезема вызывает рост прочности бетона. Наиболее интенсивный прирост прочности наблюдается при пропаривании. Это связано с большей реакционной способностью микрокремнезема при повышенных температурах. Введение микрокремнезема в бетонную смесь с дальнейшей тепловой обработкой для бетонов низких классов (менее В25) не целесообразно.

При добавлении микрокремнезема в количестве от 5-15 % от массы цемента плотность бетонов снижается, а удобоукладываемость уменьшается [12,13].

Микрокремнезем, как побочный продукт производства применяют в т.ч. для снижения негативного воздействия на окружающую среду и повышают экологичность бетонной смеси. Современные методы проектирования состава бетона с использованием программного обеспечения позволяют наиболее достоверно прогнозировать срок службы материала. [14].

#### Материалы и методы

В работе были использованы следующие материалы:

- гранитный щебень крупностью зерен 5-20 мм;
- кварцевый песок с модулем крупности 2,5 мм;
- портландцемент Цемрос класса 42,5Н, с нормальной густотой 29% и тонкостью помола характеризующийся проходом через сито 008 - 91,6 % по массе;
- водопроводная вода;
- микрокремнезем (МКУ-85) – ультрадисперсный материал, состоящий из частиц сферической формы, получаемый в процессе газочистки технологических электродуговых печей при производстве. Вводили в количестве 5,10 и 15 % от массы цемента;
- доломитовая мука – сыпучая масса, состоящая из кристаллов (или их агрегатов) доломита (далее ДМ). Вводили в количестве 5,10 и 15 % от массы цемента;
- Поликарбоксилатный суперпластификатор СТ5.0 1,4 % (далее Д1), суперпластификатор Аликон Микс 1,4 % (далее Д2);
- стеклянная фибра ООО «Арматура Композит», изготовленная из стеклоровинга класса Е-СR (без содержания бора) длиной 12 и 18 мм.

В ходе исследования влияния на прочность тяжелого бетона компонентов его состава, вводили: микрокремнезем, доломитовую муку, стеклянную фибру в определенных пропорциях.

Для проведения испытаний был подобран контрольный состав №1 (с добавкой поликарбоксилатного суперпластификатора Скай Трэйд в количестве 1,4 % от массы цемента (Д1) класса бетона по прочности В60, маркой по подвижности бетонной смеси П4. На основе контрольного были подобраны составы с определенными добавками: состав №2 с В/Ц 0,28; состав №3 с аналогом добавки поликарбоксилатного суперпластификатора Аликон Микс 1,4 % от массы цемента (Д2); составы № 4,5,6 с активной минеральной добавкой микрокремнезема (МКУ) 5,

10 и 15 % от массы цемента; составы № 7,8,9 с доломитовой мукой (ДМ) 5, 10 и 15 % от массы цемента; составы № 10 и 11 с использованием стеклянной фибры длиной волокон 18 и 12 мм.

Фибру вводили после приготовления бетонной смеси и осуществляли повторное перемешивание в смесителе. Составы бетонов представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Составы бетонов

Номер состава	Расход компонентов бетона, на 1 м <sup>3</sup>									
	Ц, кг	П, кг	Щ, кг	В, л	Д1, л	Д2, л	МКУ, кг	ДМ, кг	Ф (18 мм), кг	Ф (12 мм), кг
1	608,6	785,7	785,7	150	8,57	-	-	-	-	-
2	608,6	785,7	785,7	140	8,57	-	-	-	-	-
3	608,6	785,7	785,7	150	-	8,57	-	-	-	-
4	608,6	785,7	785,7	150	-	8,57	30,00	-	-	-
5	608,6	785,7	785,7	150	-	8,57	61,43	-	-	-
6	608,6	785,7	785,7	150	-	8,57	91,43	-	-	-
7	608,6	785,7	785,7	150	-	8,57	-	30,00	-	-
8	608,6	785,7	785,7	150	-	8,57	-	61,43	-	-
9	608,6	785,7	785,7	150	-	8,57	-	91,43	-	-
10	608,6	785,7	785,7	150	-	8,57	-	-	2,00	-
11	608,6	785,7	785,7	150	-	8,57	-	-	-	2,00

Все компоненты для составов тщательно взвешивали на весах, затем осуществляли перемешивание в смесителе принудительного типа в течении 4 минут. После приготовления бетонной смеси проверяли подвижность с помощью конуса Абрамса (рисунок 1), доводили до марки П4 (в таблице 1 количество добавки суперпластификатора, указано по подвижности П4).



Рис.1 Определение подвижности бетонной смеси

После приготовления бетонных смесей производили формовку образцов:

- кубов размерами 10\*10\*10 см (по 8 штук каждого вида состава) для определения предела прочности при сжатии и определения морозостойкости;
- образцов цилиндров 15\*15 см для определения марки по водонепроницаемости;
- образцы призмы размерами 7\*7\*28 см для определения предела прочности при изгибе (рисунок 2).

Далее образцы помещали в пропарочную камеру, а после тепловлажностной обработки их маркировали и проводили испытания, например, определение прочности на сжатие производили на гидравлическом прессе (рисунок 3).



Рис. 2 Образцы кубы, призмы и цилиндры для определения свойств

#### Литературный обзор

По этой теме можно отметить труды отечественных учёных: Ю.М. Баженова, П.Г. Комохова, И.И. Лифанова, В.М. Москвина, Б.Г. Скармтаева, Б.Я. Трофимова и других. Из зарубежных учёных труды по данной

теме известны М.Валенты, А.Коллинза, У.А.Кордона, Л.Е.Коупленда, Г.Г.Литвана, Т.К. Пауэрса, Т.Торвальдсона и других.

### Результаты.

Полученные результаты всех испытаний сведены в таблицу 2.

Таблица 2  
Результаты испытаний

Номер состава	Средняя плотность б.с., кг/м <sup>3</sup>	Средняя плотность бетона, кг/м <sup>3</sup>	Среднее значение предела прочности при сжатии, МПа	Среднее значение предела прочности при изгибе, МПа	Марка по водонепроницаемости	Марка по морозостойкости
1	2491	2459	80,6	8,38	W20	F400
2	2512	2475	70,8	7,83	W14	F400
3	2468	2458	73,1	8,7	W20	F400
4	2472	2418	82,3	10,54	W20	F400
5	2488	2419	84,8	10,2	W20	F400
6	2487	2403	82,7	9,65	W20	F400
7	2468	2442	73,4	7,61	W14	F400
8	2451	2432	72,7	7,95	W14	F400
9	2463	2422	68,4	8,11	W14	F400
10	2455	2438	76,6	13,8	W20	F400
11	2510	2474	69,9	10,95	W20	F400



Рис. 3 Проведение испытания образцов кубов на сжатие на гидравлическом прессе

Составлена гистограмма результатов испытания прочности при сжатии для всех составов (рисунок 4).

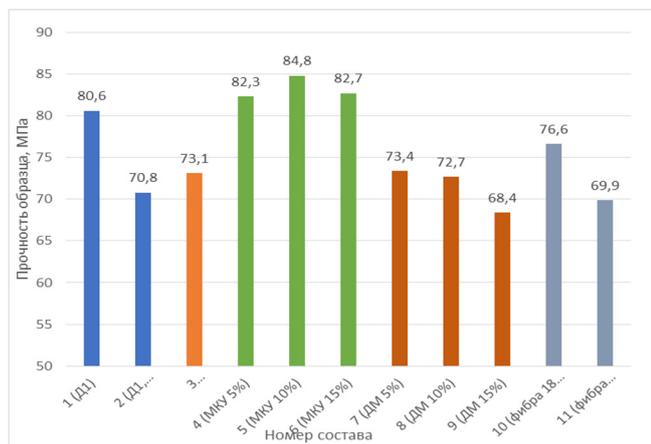


Рисунок 4. Гистограмма прочности при сжатии образцов

**Обсуждение.** Снижение В/Ц соотношения у тяжелых бетонов при введении Д1 ниже 0,3 не целесообразно, так как не повышаются прочностные характеристики и водонепроницаемость. Введение активных минеральных добавок, как микрокремнезем повышает прочность, но только при введении не более 10 %. Инертные минеральные добавки не оказывают влияние на прочность при введении до 5 %, а свыше могут понизить прочностные характеристики.

Применение в составе фиброволокна целесообразно, если необходимо повысить предел прочности при изгибе.

**Заключение.** Основываясь на полученных результатах необходимо продолжить исследование с добавкой микрокремнезема и В/Ц соотношением равным 0,3, дополнительно проводя исследование набора прочности тяжелого бетона для таких составов в 7,14 и 28 суток в условиях нормального твердения и дополнительно исследовать составную добавку (например, ДМ и МКУ) в разных пропорциях.

### Литература

1. Добшиц, Л. М. Пути повышения долговечности бетонов / Л. М. Добшиц // Строительные материалы. – 2017. – № 10. – С. 4-9.
2. Чикин, А. В. Технология повышения долговечности бетона с современными добавками / А. В. Чикин // Экология и строительство. – 2015. – № 3. – С. 8-13.
3. Трофимов, Б. Я. Морозостойкость и сульфатостойкость бетонов / Б. Я. Трофимов, К. В. Шудьяков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 444 с.
4. Трофимов, Б. Я. Влияние на долговечность бетона микроструктуры гидратных фаз цементного камня / Б. Я. Трофимов, К. В. Шудьяков, А. М. Махмудов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2021. – № 3. – С. 8-18.
5. Доствал Гульмат, Хая Вахидулла Применение высокопрочных бетонов в конструкциях современных высотных зданий // StudNet. 2022. №6.
6. Коротких, Д. Н. Механика трещиностойкости высокотехнологичных бетонов: монография / Д. Н. Коротких, Е. М. Чернышов. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 208 с.
7. Толстой, А. Д. Долговечность многокомпонентного бетона в условиях действия агрессивных сред / А. Д. Толстой // Вестник ВСУТУ. – 2019. – № 4(75). – С. 83-88.
8. Обеспечение стойкости бетона в условиях агрессивной среды / Б. Г. Ключко, С. А. Бычков, В. А. Момот [и др.] // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна. – 2004. – № 4. – С. 188-191.
9. Суханов, А. М. Исследование влияния микрокремнезема и пластификатора с-3 на морозостойкость бетона / А. М. Суханов, Э. В. Симаков, А. А. Зимина // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: материалы Международной научно-практической конференции, Курган, 25 марта 2021 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 161-165.
10. Степанова, В. Ф. Долговечность бетона: учебное пособие / В. Ф. Степанова. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 124 с.
11. Ткач, Е. В. Комплексное исследование модифицированного бетона, на основе активированного микрокремнезема совместно с микроармирующим волокном для повышения эксплуатационных характеристик / Е. В. Ткач, Р. И. Темирянков, С. А. Ткач // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2021. – Т. 332, № 5. – С. 215-226.
12. Влияние добавки микрокремнезема на удобоукладываемость и плотность равно подвижных бетонных смесей и прочность бетона / М. Б. Пермяков, К. М. Воронин, И. С. Трубкин [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 3(129).
13. Байрамуков, С. Х. Оценка влияния композиционных вяжущих на свойства самоуплотняющихся бетонов / С. Х. Байрамуков, З. Н. Долаева, З. М. Итляшева // Актуальные вопросы технологии организации строительного производства и строительных материалов: сборник научных трудов, Махачкала, 11 ноября 2021 года. – Махачкала: Типография ФОРМАТ, 2021. – С. 5-14.
14. Шудьяков, К. В. Тяжелые бетоны, стойкие к циклическим воздействиям в суровых условиях эксплуатации: специальность 05.23.05 "Строительные материалы и изделия": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Шудьяков Кирилл Владимирович. – Челябинск, 2021. – 178 с.

### Investigation of increasing the durability of heavy concrete using superplasticizer additives and fiber

Ivanova T.A., Kashaikina A.A., Knish A.G.  
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering  
The article is devoted to the main structural material for the construction of buildings and structures - heavy concrete. During operation, concrete perceives the effects of various aggressive environments that affect the durability of structures made of it. The durability of

a concrete structure is influenced by a number of factors: permeability; frost resistance; operating conditions; technological features of the construction.

The main objective of the study is to increase the durability of heavy concrete for a longer life cycle of structures made from it. For the study, a control compound of concrete strength class B60 (strength 80.6 MPa) was selected with the addition of Sky Trade superplasticizer 1.4% by weight of cement, having an average density of 2491 kg/m<sup>3</sup>, frost resistance F400 and water resistance W20. During the study, the optimal water-cement ratio was determined using additives (superplasticizer, silica, dolomite flour, glass fiber) and the properties of heavy concrete. It was found that changing the I/C ratio below 0.3 does not increase strength; changing the type of superplasticizer additive may affect strength; the use of an active mineral additive (silica) is advisable up to 10% of the cement weight, the introduction of dolomite flour reduces strength characteristics; the introduction of glass fiber increases bending strength. The introduction of additives makes it possible to obtain compositions with a given mobility, and concrete with a given strength class, grades for frost resistance and water resistance.

Keywords: microsilica, concrete strength, dolomite flour, concrete mix, superplasticizer, water-cement ratio, heavy concrete.

## References

1. Dobshits, L. M. Methods for Increasing the Durability of Concrete / L. M. Dobshits // Construction Materials. – 2017. – No. 10. – P. 4-9.
2. Chikin, A. V. Technology for Enhancing Concrete Durability with Modern Additives / A. V. Chikin // Ecology and Construction. – 2015. – No. 3. – P. 8-13.
3. Trofimov, B. Ya. Frost Resistance and Sulfate Resistance of Concrete / B. Ya. Trofimov, K. V. Shuldyakov. — 3rd ed., rev. — Saint Petersburg: Lan, 2024. — 444 p.
4. Trofimov, B. Ya. Influence of the Microstructure of Cement Stone Hydrate Phases on Concrete Durability / B. Ya. Trofimov, K. V. Shuldyakov, A. M. Makhmudov // Bulletin of Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. – 2021. – No. 3. – P. 8-18.
5. Dostval Gulmat, Khaya Vahidulla Application of High-Strength Concrete in Modern High-Rise Building Structures // StudNet. 2022. No. 6.
6. Korotkikh, D. N. Mechanics of Crack Resistance of High-Tech Concrete: Monograph / D. N. Korotkikh, E. M. Chernyshov. — Vologda: Infra-Engineering, 2022. — 208 p.
7. Tolstoy, A. D. Durability of Multi-Component Concrete in Aggressive Environments / A. D. Tolstoy // Bulletin of VSGUTU. – 2019. – No. 4(75). – P. 83-88.
8. Ensuring Concrete Stability in Aggressive Environments / B. G. Klochko, S. A. Bychkov, V. A. Momot [et al.] // Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan. – 2004. – No. 4. – P. 188-191.
9. Sukhanov, A. M. Study of the Influence of Microsilica and Plasticizer C-3 on Concrete Frost Resistance / A. M. Sukhanov, E. V. Simakov, A. A. Zimina // Engineering Support in the Implementation of Socio-Economic and Environmental Programs of the Agro-Industrial Complex: Materials of the International Scientific and Practical Conference, Kurgan, March 25, 2021. – Kurgan: Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev, 2021. – P. 161-165.
10. Stepanova, V. F. Concrete Durability: Textbook / V. F. Stepanova. — Vologda: Infra-Engineering, 2023. — 124 p.
11. Tkachev, E. V. Comprehensive Study of Modified Concrete Based on Activated Microsilica Combined with Micro-Reinforcing Fiber to Improve Performance Characteristics / E. V. Tkachev, R. I. Temirkanov, S. A. Tkachev // Bulletin of Tomsk Polytechnic University. Geo-Resources Engineering. – 2021. – Vol. 332, No. 5. – P. 215-226.
12. Influence of Microsilica Additive on Workability and Density of Equally Mobile Concrete Mixes and Concrete Strength / M. B. Permyakov, K. M. Voronin, I. S. Trubkin [et al.] // International Research Journal. – 2023. – No. 3(129).
13. Bayramukov, S. Kh. Assessment of the Influence of Composite Binders on the Properties of Self-Compacting Concrete / S. Kh. Bayramukov, Z. N. Dolaeva, Z. M. Itlyasheva // Relevant Issues of Technology and Organization of Construction Production and Building Materials: Collection of Scientific Papers, Makhachkala, November 11, 2021. – Makhachkala: FORMAT Printing House, 2021. – P. 5-14.
14. Shuldyakov, K. V. Heavy Concrete Resistant to Cyclic Impacts in Harsh Operating Conditions: Specialty 05.23.05 "Construction Materials and Products": Dissertation for the Degree of Candidate of Technical Sciences / Kirill Vladimirovich Shuldyakov. – Chelyabinsk, 2021. – 178 p.

# Методы контроля качества свайных фундаментов

## Ильин Ярослав Владимирович

аспирант кафедры технологии строительного производства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, [il.in.yv@guscon.pro](mailto:il.in.yv@guscon.pro)

## Гайдо Антон Николаевич

д.т.н., доцент, заведующий кафедрой технологии строительного производства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена вопросам влияния технологических параметров устройства свай на их несущую способность и устойчивость фундаментов вновь возводимых зданий.

В тексте описаны современные методы контроля качества выполнения свайных работ, прежде всего несущей способности по грунту и приведены основные технологические параметры устройства свай. Особое внимание обращается на влияние технологических параметров на несущую способность устраиваемых свай. В заключении делается вывод об актуальности разработки методики оценки несущей способности грунтов на основании технологических параметров устройства свайных фундаментов.

**Ключевые слова:** технологические параметры устройства свай, свайный фундамент, технология устройства свайного фундамента, несущая способность, контроль качества, грунтовые условия, нормативная документация.

Более 90% объектов капитального строительства в Санкт-Петербурге возводятся на свайных фундаментах. По этой причине контроль их качества является важной технической задачей. Его выполняют для подтверждения проектных решений (подтверждение допустимой расчетной нагрузки на сваю, определение фактической несущей способности грунтов для свай конкретных геометрических параметров, погруженных на конкретную глубину).

Эти вопросы актуальны для строительства в районах распространения грунтов морского, озерного, речного, а также ледникового генезиса, строительство в которых осложнено наличием в геологическом профиле значительных толщ супесей и суглинков мягко- и теучепластичной консистенции, мелких водонасыщенных песков и близким к земной поверхности залеганием грунтовых вод. Плотные грунты (глины твердой консистенции, скальные грунты) в этих районах могут залегать на глубине, превышающей 30 м, и погружение свай до этой отметки экономически нецелесообразно и не всегда возможно технически. По этой причине, при проектировании фундаментов, предпочтение отдается «висячим» сваям, нагрузка через которые передается не только на несущий слой (под нижним концом свай), но и по всей боковой поверхности. Данные геологические условия характерны для обширных территорий в Российской Федерации (Санкт-Петербург, Сахалинская область, Калининградская область, Западная Сибирь, бассейн реки Волги).

При устройстве свайных фундаментов наблюдают различные негативные эффекты, влияющие на качество возводимых фундаментов (недостаточная несущая способность грунтов; сверхнормативные отклонения погруженных свай в плане; продолжительный срок восстановления «естественного» состояния грунтов, нарушенного забивкой и вибропогружением, нарушение режима грунтовых вод). Поэтому, в данных условиях необходимо разрабатывать эффективные или актуализировать существующие методики проведения операционного и приемочного контроля качества выполнения свайных фундаментов. Виды контроля представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Виды и области контроля качества устройства свайных фундаментов.

Область контроля	Виды контроля качества свайных фундаментов согласно требованиям нормативной и технологической документации*
1. Несущая способность свай по грунту, допустимая расчетная нагрузка на сваю	<b>Прямые методы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольные испытания грунтов сваями статической нагрузкой;</li> </ul> <b>Косвенные методы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Оценка несущей способности грунтов методом, использующим волновую теорию удара;</li> <li>Испытания грунтов динамической нагрузкой;</li> <li>Испытания грунтов эталонными сваями и сваями-зондами;</li> <li>Оценка несущей способности свай, погруженной методом статического вдавливания по методике РТМ</li> </ul>
2. Несущая способность свай по материалу (соответствие марки бетона проектной, сплошность, сплошность ствола и качество выполнения стыка составной свай)	<b>Прямые методы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Разрушающие методы контроля качества бетона свай (отбор проб бетонной смеси и пр.);</li> <li>Определение прочности бетона свай неразрушающим методом отрыва со скалыванием;</li> <li>Выбуривание керна из тела свай диаметром свыше 600 мм на всю глубину</li> </ul> <b>Косвенные методы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Оценка прочности бетона ультразвуковым способом;</li> <li>Оценка сплошности ствола свай и контроль длины ультразвуковым способом;</li> <li>Оценка сплошности свай и контроля длины способом акустической дефектоскопии;</li> <li>Ультразвуковой контроль качества сварного стыка ультразвуковым способом</li> </ul>
3. Геометрическое положение оголовков свай относительно проектного	<b>Геодезическая съемка свайного поля:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Плановое положение свай, относительно проектного после погружения;</li> </ul>

Область контроля	Виды контроля качества свайных фундаментов согласно требованиям нормативной и технологической документации*
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Плановое положение погруженных свай, относительно требованиям проектного после разработки котлована;</li> <li>Высотное положение погруженных свай</li> </ul>
<b>4. Мониторинг окружающей застройки при выполнении свайных работ</b>	<p><b>Оценка негативного воздействия работ по устройству свайного основания на окружающую застройку:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Мониторинг динамического воздействия на существующие здания, возникающего при забивке/вибропогружении свай;</li> <li>Нарушение естественного состояния грунтов (переуплотнение, разуплотнение и т.п.), вызванное устройством свайного основания;</li> <li>Изменение режима грунтовых вод, вызванное устройством свайного основания и шпунтовых ограждений.</li> </ul>

\* Нормативные документы РФ, регламентирующие осуществление контроля качества устройства свайных фундаментов:

- ГОСТ 5686-2020 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями»;
- СП 24.13330.2021 «Свайные фундаменты»;
- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;
- ТСН 50-302-2004 «Проектирование фундаментов зданий и сооружений в г. С-Петербурге»;
- ВСН 490-87 «Проектирование и устройство свайных фундаментов и шпунтовых ограждений в условиях реконструкции промышленных предприятий и городской застройки»;
- РТМ 36.44.12.2-90 «Проектирование и устройство фундаментов из свай, погружаемых способом вдавливания».

На основании анализа практического опыта работ и данных Таблицы 1 можно заключить, что значительная часть нормативных документов, регламентирующих осуществление контроля качества выполнения свайных фундаментов была разработана более 30 лет назад и уже не удовлетворяет современному уровню развития технологий. Например, современные сваевдавливательские установки развивают усилие вдавливания, превышающее 250 тонн, против 120-160 тонн 20 лет назад, а масса ударной части молота современных копровых установок может превышать 10 тонн. Появились современные буронабивные технологии, различающиеся по различным параметрам.

Наиболее ответственным и технически сложным этапом контроля качества фундаментов является контроль фактической несущей способности сваи по грунту и, как следствие, подтверждение проектной расчетной нагрузки на сваю. Единственным прямым способом контроля, согласно действующей в РФ нормативной документации, являются контрольные испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой. Его практическое применение осложнено рядом технических особенностей:

- продолжительный «отдых» (перерыв между окончанием устройства сваи и началом испытания), связанный с необходимостью стабилизации околосвайного грунта и необходимостью набора прочности бетона сваи, что увеличивает значительно срок производства работ (до месяца и более);
- Конструктивная схема подразумевает использование при проведении испытаний анкерных свай или платформы, нагружаемой ж/б и металлическими плитами.

Также, в нормативных методических подходах не предусмотрен учет процессов, возникающих в грунтовом массиве при устройстве свайного фундамента. В этой связи следует развивать и совершенствовать методы контроля качества, учитывающие технологические параметры погружения свай и внешние факторы (геологические условия, гидрогеологические условия, наличие объектов капитального строительства в непосредственной близости), позволяющих оперативно получить данные о фактической несущей способности грунтов непосредственно в процессе устройства свайного основания.

В Таблице 2 приведены основные технологические параметры устройства различных типов свайных фундаментов и их влияние на состояние межсвайного грунтового массива, а также отмечено степень влияния каждого параметра на несущую способность грунтов.

**Технологические параметры устройства свайного основания и их влияние на состояние грунтового массива**

Тип сваи	Метод погружения / способ изготовления (влияние, оказываемое на околосвайный грунтовой массив)	Технологические параметры и его показатели. Конструктивные характеристики свай	Степень влияния параметра на изменение несущей способности сваи по грунту
<b>1. Сваи заводского изготовления</b>	1.1 Ударный метод или забивка (уплотнение песчаных грунтов; разуплотнение глинистых грунтов; нарушение «естественного состояния» грунтов вызванное динамическим воздействием)	Характеристики погружающего элемента: <ul style="list-style-type: none"> <li>Принцип работы молота (молот свободного падения), дизель-молот, гидравлический молот);</li> <li>Энергия удара молота, зависящая от: <ul style="list-style-type: none"> <li>Масса молота / масса ударной части молота;</li> <li>Высоты подъема молота;</li> <li>Частота ударов молота.</li> </ul> </li> </ul>	Второстепенное
		Технологические параметры погружения: <ul style="list-style-type: none"> <li>Средний отказ от одного удара;</li> <li>«Конечный» отказ (на последних 10-ти сантиметрах погружения);</li> <li>Количество ударов, затраченное на погружение сваи.</li> </ul>	Определяющее
	1.2 Статическое вдавливание (переуплотнение околосвайных грунтов, вызванное внедрением свай)	Технологические параметры погружения: <ul style="list-style-type: none"> <li>Среднее усилие вдавливания при погружении;</li> <li>«Конечное» усилие вдавливания (на последних 10-ти сантиметрах погружения);</li> <li>Скорость погружения сваи.</li> </ul>	Важное
1.3 Вибрационный метод (уплотнение песчаных грунтов; разуплотнение глинистых грунтов; нарушение «естественного состояния» грунтов, вызванное вибрационным воздействием)	Применение лидерного бурения/рыхления грунта.	О Применение лидерного бурения/рыхления грунта.	Определяющее
		О Характеристики погружателя: момент и частота	Второстепенное
	Применение лидерного бурения/рыхления грунта.	О Вращательное усилие при бурении;	Определяющее
2. Сваи, изготавливаемые на строительной площадке	2.1 Буровые сваи, изготавливаемые с полным извлечением грунта из скважины (нарушение устойчивости грунтового массива, вызываемое извлечением значительных объемов; смешивание околосвай-	Защита стенок скважины раствором бентонитовой глины.	Важное
		Вращательное усилие при бурении	Определяющее
		Объем извлекаемого грунта при бурении (частичное извлечение, без извлечения).	Определяющее
		Способ подачи бетонной смеси	Важное

Тип сваи	Метод погружения / способ изготовления (влияние, оказываемое на окосвайный грунтовый массив)	Технологические параметры и его показатели. Конструктивные характеристики свай	Степень влияния параметра на изменение несущей способности сваи по грунту
	ного грунта с бетонной смесью и/или раствором бентонитовой глиной)		
	<b>2.2 Буронабивные /набивные сваи (с частичным или полным извлечением грунта из бурюбиваемой скважины).</b> (переуплотнение окосвайного грунта, вызывающее внедрение в массив бурового элемента)	Метод защиты стенок бурюбиваемой скважины (уплотнение раскатчиком, применение обсадной трубы).	Определяющее
		Наличие «теряемого» бурового элемента (башмака).	Важное
			Второстепенное
			Важное
			Важное

На основании данных, представленных в Таблице 2 можно сделать практический вывод: при проектировании и устройстве свайного фундамента необходимо учитывать вышеописанные технологические параметры, поскольку они могут оказать негативное воздействие на свойства и состояние грунтов и, как следствие, на устойчивость конструкций вновь возводимого здания. Кроме того, анализ показателей качества свайных фундаментов при оценке значений, несущей способности свай следует выполнять на основании технологических параметров их устройства и влияния на состояние грунтового массива. А также, необходимо учитывать характеристики погружаемой сваи заводского изготовления, такие как: материал (железобетон, бетон, металл), геометрические параметры, наличие и тип стыка (сварной, стальной, штифтовой), тип острия (без острия, с острием, с приставным металлическим острием).

Следует отметить, что в современных условиях крайне редко, при проектировании нового свайного фундамента, учитывается опыт устройства свай по схожей технологии и результаты испытаний грунтов на аналогичных объектах, расположенных в непосредственной близости от вновь возводимого здания или в тех же грунтовых условиях. Использование этих данных при разработке проекта может позволить значительно сократить стоимость работ и минимизировать негативные факторы, такие как «недопогруз» до проектных отметок, сверхнормативные отклонения свай в плане, недостаточная несущая способность грунтов и пр.

В первую очередь, необходимо провести анализ результатов испытаний грунтов сваями статической вдавливающей и динамической нагрузкой в соответствии с ГОСТ 5686-2020 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями», выполненных на соседних объектах с целью оценки фактической несущей способности грунтов и выбора свай конкретных геометрических параметров. Данные работы предусмотрены во всех проектах свайного основания в соответствии с СП 24.13330.2021 «Свайные фундаменты» п. 7.3.

Также, следует провести анализ исполнительной документации (журналов и ведомостей погружения свай, исполнительных схем планового и высотного положения свай), оформляемой при производстве работ на соседних объектах и объектах с аналогичными грунтовыми условиями с целью установления основных технологических параметров погружения свай, которые могут повлиять на устойчивость проектируемого свайного фундамента в данных грунтовых условиях.

На основании изложенного данных можно сделать практический важный вывод об актуальности разработки методики оценки результатов испытания грунтов сваями статическими вдавливающими нагрузками в зависимости от технологических параметров их устройства.

Для решения поставленной цели следует решить следующие задачи:

1. Выполнить анализ существующих способов устройства свайных фундаментов по критериям их воздействия на состояние массива грунта.

2. Выполнить количественную и качественную оценку указанных воздействий.

3. Разработать, обосновать и апробировать методику оценки несущей способности свайных фундаментов с учетом влияния технологических воздействий на состояние массива грунта.

### Литература

1. M. Nurgozhina, A. Zhussupbekov, D. W. Chang, D. Yu. Chunuyk "Static load test of unreinforced Franchi (B-4350) soil reinforcement pile". Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия: Технические науки и технологии. – 2024. – No. 2(147). – P. 98-111. – DOI 10.32523/2616-7263-2024-147-2-98-111.
2. Бояринцев А.В. «Оценка эффективности способа повышения несущей способности свай по грунту». Статья в журнале «Вестник гражданских инженеров», СПб 2021 г., стр. 75-84.
3. Волобуев В.О, Попов А.С. «Повышение несущей способности буронабивной сваи за счет изменения напряженного состояния грунта по глубине погружения», Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве. Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Бычкова Валерия Васильевича. Рязань, 2024, стр. 219-224.
4. Гайдо А.Н. «Выбор технологических параметров устройства свайных фундаментов на основании анализа данных информационно-поисковых систем», статья в Сборнике трудов конференции «ВМ-моделирование в задачах строительства и архитектуры», СПбГАСу, 2022, стр. 51-57.
5. Гайдо А.Н. «Методика разработки проектов производства работ на устройство свайных фундаментов в условиях городской застройки». Статья в журнале «Инженерный вестник Дона», Ростов-на-Дону, 2023 г, стр. 399-414.
6. Дегаев Е.Н., Краев Б.С., Бобылев Д.Г. «Особенности оценки сплошности свай методом сейсмоакустической дефектоскопии». Статья в журнале «Строительство: наука и образование», М, 2022 г., стр. 49-60.
7. Мангушев Р.А., Осокин А.И., Дьяконов И.П., Калач Ф.Н. «Геотехнические аспекты обеспечения сохранности зданий исторической застройки при выполнении подземных и котлованных работ в центральной части Санкт-Петербурга». Статья в журнале «Метро и тоннели». – 2023. – № 4. – С. 24-27.
8. Полищук А.И., Петухов А.А., Столярова Н.Ю. «Оценка несущей способности свай по данным статического зондирования и испытаний натуральных свай статической вдавливающей нагрузкой». Статья в сборнике трудов конференции «Современные вопросы геотехники», Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, 2024 г, стр. 173-185.
9. Полищук А.И., Нуйкин С.С. «Оценка усилия вдавливания свай заводского изготовления в глинистых грунтах» Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год. Сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции преподавателей. 2018. Издательство: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина (Краснодар). 2018, стр. 113-114.
10. Скачкова С.Д, Уваров В.А. «Измерение колебаний здания при забивке свай». Статья в Сборнике статей по итогам Международной научно-практической конференции «Инновационные исследования: опыт, проблемы внедрения результатов и пути решения», Уфа, 2024 г., стр. 83-85.
11. Соколов Н.С. «Увеличение несущей способности буровых свай», статья в журнале «Тенденции развития науки и образования», №8-1, Чебоксары, 2022 г, стр. 72-75.
12. Шашкин, А. Г. Геотехнический аспект освоения подземного пространства Санкт-Петербурга / А. Г. Шашкин, В. Н. Парамонов, В. М. Улицкий // Геотехника. – 2018. – Т. 10, № 3. – С. 8-23.
13. Шипилова Н.А. «Обоснование комплекса машин для погружения свай». Статья в журнале «Вопросы устойчивого развития общества» №4-1, М. 2020, стр. 329-335.

### Methods of quality control of pile foundations

Ilyin Ya.V., Gaido A.N.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article is devoted to the issues of the influence of technological parameters of pile construction on their bearing capacity and stability of foundations of newly erected buildings.

The text describes modern methods of quality control of pile works, primarily the bearing capacity on the soil, and provides the main technological parameters of pile construction. Particular attention is paid to the influence of technological parameters on the bearing capacity of the piles being constructed.

In conclusion, a conclusion is made about the relevance of developing a methodology for assessing the bearing capacity of soils based on the technological parameters of pile foundation construction.

Keywords: technological parameters of pile construction, pile foundation, pile foundation construction technology, bearing capacity, quality control, soil conditions, regulatory documentation.

### References

1. M. Nurgozhina, A. Zhussupbekov, D. W. Chang, D. Yu. Chunuyk "Static load test of unreinforced Franchi (B-4350) soil reinforcement pile". Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. Series: Technical Sciences and Technologies. – 2024. – No. 2(147). – P. 98-111. – DOI 10.32523/2616-7263-2024-147-2-98-111.
2. Boyarintsev A.V. "Evaluation of the efficiency of the method for increasing the bearing capacity of piles on soil". Article in the journal "Bulletin of Civil Engineers", St. Petersburg 2021, pp. 75-84.
3. Volobuev V.O., Popov A.S. "Increasing the Bearing Capacity of Bored Pile by Changing the Stress State of Soil by Depth of Immersion", Current Issues of Transport and Mechanization in Agriculture. Proceedings of the National Scientific and Practical Conference Dedicated to the Memory of Doctor of Technical Sciences, Professor Valery Vasilyevich Bychkov. Ryazan, 2024, pp. 219-224.
4. Gaido A.N. "Selection of Technological Parameters for the Construction of Pile Foundations Based on the Analysis of Information Retrieval Systems Data", article in the Proceedings of the Conference "BIM Modeling in Construction and Architecture", SPbGASU, 2022, pp. 51-57.
5. Gaido A.N. "Methodology for Developing Projects for the Construction of Pile Foundations in Urban Development Conditions". Article in the journal "Engineering Bulletin of the Don", Rostov-on-Don, 2023, pp. 399-414.
6. Degaev E.N., Kraev B.S., Bobylev D.G. "Features of assessing the integrity of piles using the seismoacoustic flaw detection method". Article in the journal "Construction: Science and Education", M, 2022, pp. 49-60.
7. Mangushev R.A., Osokin A.I., Dyakonov I.P., Kalach F.N. "Geotechnical aspects of ensuring the preservation of historical buildings during underground and excavation work in the central part of St. Petersburg". Article in the journal "Metro and Tunnels". - 2023. - No. 4. - P. 24-27.
8. Polischuk A.I., Petukhov A.A., Stolyarova N.Yu. "Assessment of the bearing capacity of piles based on static probing and testing of full-scale piles with static pressing load". Article in the conference proceedings "Modern issues in geotechnics", Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, 2024, pp. 173-185.
9. Polischuk A.I., Nuikin S.S. "Assessment of the pressing force of factory-made piles in clayey soils". Results of research work for 2017. Collection of articles based on the materials of the 73rd scientific and practical conference of teachers. 2018. Publisher: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin (Krasnodar). 2018, pp. 113-114.
10. Skachkova S.D., Uvarov V.A. "Measuring building vibrations during pile driving". Article in the Collection of articles following the results of the International scientific and practical conference "Innovative research: experience, problems of implementing the results and solutions", Ufa, 2024, pp. 83-85.
11. Sokolov N.S. "Increasing the bearing capacity of bored piles", article in the journal "Trends in the development of science and education", No. 8-1, Cheboksary, 2022, pp. 72-75.
12. Shashkin, A.G. Geotechnical aspect of the development of the underground space of St. Petersburg / A.G. Shashkin, V.N. Paramonov, V.M. Ulitsky // Geotechnics. - 2018. - Vol. 10, No. 3. - Pp. 8-23.
13. Shipilova N.A. "Justification of a complex of machines for driving piles". Article in the journal "Issues of Sustainable Development of Society" No. 4-1, M. 2020, pp. 329-335.

# Возможности решения солнцезащитных фасадов в культурно-образовательных центрах

**Калинина Наталья Сергеевна**

старший преподаватель, кафедра архитектуры, реставрации и дизайна, Инженерная академия, Российский Университет Дружбы Народов им. Патриса Лумумбы, kalinina\_ntsr@pfur.ru

**Элокобало Куасси Франция**

магистрант, кафедра архитектуры, реставрации и дизайна, Инженерная академия, Российский Университет Дружбы Народов им. Патриса Лумумбы, 1132236355@pfur.ru

В условиях изменения климата и растущих требований к энергоэффективности общественных зданий солнечные фасады становятся важным инструментом оптимизации внутреннего климата зданий с целью снижения энергозатрат и улучшения условий пребывания людей. Особое внимание уделяется архитектурным и технологическим аспектам интеграции солнцезащитных систем в фасады культурных и образовательных объектов, сочетающих функциональность, дизайнерские качества и уважение к культурно- историческому контексту. В статье будет проведен обзор существующих технологий и решений, рассмотрены особенности солнечного затенения в культурно-образовательных центрах, даны рекомендации и практические советы по возможностям проектирования солнцезащитных фасадов в культурно- образовательных Центрах.

**Ключевые слово:** солнцезащитные фасадные элементы, адаптивные фасады, зеленые технологии для адаптивных фасадов

## Введение

Разработка солнцезащитных решений для фасадов общественных зданий, таких как культурные и образовательные центры, имеет решающее значение для обеспечения комфорта пользователей, повышения энергоэффективности и защиты экспонатов. [6] Пренебрежение этими аспектами может привести к высоким затратам на электроэнергию, дискомфорту и порче ценных объектов. Цель данного исследования - обобщить существующие решения в области солнечных фасадов для культурных и образовательных центров и определить основные требования к их проектированию и применению. [7] В исследовании будут проанализированы различные типы солнцезащитных систем, оценены их преимущества и недостатки с учетом специфических характеристик различных типов культурных и образовательных зданий (музеев, библиотек, школ, университетов), а также даны рекомендации по выбору оптимальных решений с учетом архитектурных, климатических и функциональных особенностей.

## Инженерные решения защиты фасадов от жаркого климата

В последние десятилетия архитектура претерпевает новые этапы строительства с внедрением высокотехнологичных материалов и систем кондиционирования и вентиляции для создания современных культурных и образовательных центров. Дизайн фасадных поверхностей для защиты зданий от солнца выходит за рамки простого решения проблемы тепла. Это сплав практичности и привлекательности, где защита от солнца становится важным элементом архитектурного замысла. Акцент делается на эффективной защите зданий от внешних факторов, включая использование солнечной энергии и предотвращение избыточного солнечного света, который может ухудшить микроклимат. Тип солнцезащитных устройств зависит от климата, и они особенно актуальны в жарких странах. По сложности их можно классифицировать: [1]

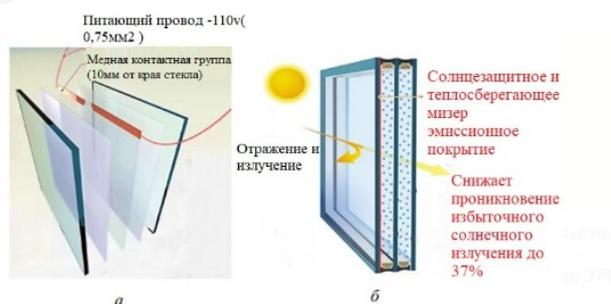
- По принципу действия СЗУ подразделяются на следующие категории: рассеивающие, фильтрующие, отсекающие.
- По степени автоматизации и типу управления СЗУ делятся на категории: Пассивные, активные, адаптивные и самоадаптивные.
- По месту расположения делятся на категории Внутренние, Внешние,

Межстекольные. Солнцезащитные фасадные элементы включают в себя большое разнообразие устройств, подходящих для различных архитектурных конфигураций. [5] -Перголы, -Рафшторы, -Навесные солнцезащитные экраны, , -Солнцезащитные системы из металлической ткани. Для определения основных концепций и тенденций в области адаптивных фасадов и их классификации было проведено несколько обзоров литературы. Были определены четыре основных типа, обладающие достаточно высоким потенциалом на ближайшие 20–30 лет: [4] Динамические фасады. Этот тип представлен подвижными элементами на фасаде (например, подвижными ставнями, рольставнями, жалюзи). Эти элементы могут управляться как автоматически, с помощью датчиков, реагирующих на погодные условия, время суток и дату, так и вручную. Работа такого фасада позволяет контролировать микроклимат в помещениях, как для охлаждения в теплое время года, так и для теплоизоляции при отрицательных температурах. Пример рис. 1

Хромогенные фасады включают в себя несколько типов остекления: электрохродное, жидкокристаллическое и термохромное. Эти стекла изменяют свою прозрачность, теплопроводность и коэффициент светопропускания в зависимости от различных факторов, таких как напряжение, свет (для электрохродных стекол), температура (для термохромных стекол) и освещенность (для жидкокристаллических стекол). Пример Рис.2.



**Рисунок 1.** компанией Ernst Gieselbrecht + Partner, 2007 году в Штуттуте, Австрия.

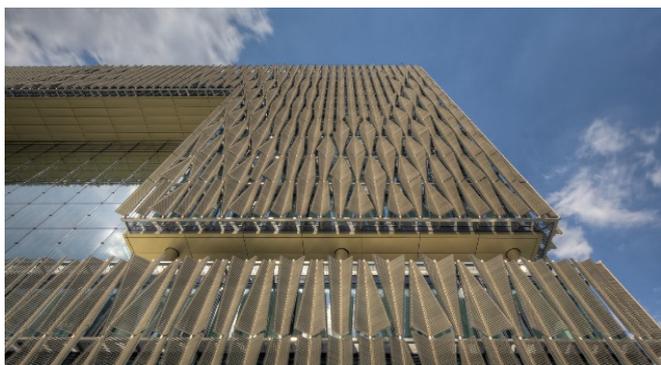


**Рисунок 2.** Виды остекления для хромогенных фасадов: (а-устройство электрохромного стекла; б - устройство термохромного стекла.)

Солнцезависимые фасады. [3] Этот тип фасада зависит от прямого контакта с солнечным светом. Существует несколько разновидностей: с фотоэлектрическими панелями (солнечными батареями), биоклиматические фасады (с внешним освещением помещений) и фасады с двойной кожей. Пример на рис. 3.



**Рисунок 3.** Солнечные панели BIPV покрывают фасад центра социальных услуг, спроектированного архитектором Хосе Вильярреалем в Мадриде, Испания.



**Рисунок 4.** Головной офис Thyssenkrupp Quartier, архитектор Эссен, Германия

Активные вентилируемые фасады. [4] Этот тип фасада управляет циркуляцией воздуха в здании, распределяя воздушный поток внутри полостей фасадных элементов и контролируя воздушный поток в здании. Активные вентилируемые фасады управляют циркуляцией воздуха в здании, распределяя воздушный поток внутри полостей фасадных элементов, а также контролируя воздушный поток в здании.

Зелёные технологии адаптивных фасадов [8] Технологии адаптации зеленых фасадов включают использование вертикальных садов (зеленых стен) для интеграции растительности в фасады зданий.



**Рисунок 5.** Набережная Бранли и музей Жака Ширака, архитектор Жан Нувель Париж

Преимущества зелёных фасадных систем:

- Улучшение качества воздуха.
- Уменьшение уровня шума.
- Теплоизоляция.
- Повышение эстетической привлекательности.
- Уменьшение эффекта городского теплового острова.

Предлагаются следующие решения: использование общих форм и четких линий, отражающих внутреннюю структуру здания. Включение местных архитектурных особенностей в дизайн затеняющих устройств таких как горизонтальные навесы и вертикальные элементы (вертикальные жалюзи (ZIP-системы), Боковые экраны, Вертикальные рулонные шторы, Выдвижные маркизы, Кассетные маркизы, Полукассетные маркизы, и т. д.), для создания гармоничного ритма.

Применение различных методов затенения, сочетающих в себе различные типы архитектурных, конструктивных и технических устройств.

Включение декоративных мотивов, вдохновленных национальной архитектурой, в дизайн солнцезащиты

#### Использование пассивных солнцезащитных систем

Помимо этого, новые решения для культурных и образовательных центров направлены на создание комфортных и эффективных пространств. Архитектурные концепции включают динамичные фасады с модульными элементами затенения, интеграцию растительности для улучшения микроклимата, открытые планы для оптимизации естественного освещения и многоуровневые решения, адаптированные к различным потребностям. Архитектура спроектирована с учетом регионального климата, с использованием местных материалов и пассивных систем для поддержания приятной температуры. Инновационные системы защиты от солнца играют важную роль в обеспечении энергоэффективности: фототермические панели, которые вырабатывают энергию, защищая от солнца, интеллектуальные фасады, реагирующие на погодные условия, и динамические системы управления светом для оптимального освещения. Солнечные экраны с переменной прозрачностью также играют ключевую роль в регулировании солнечного света. [9] На пример: Лувр в Абу-Даби — Лувр оснащен уникальной солнцезащитной системой, разработанной архитектором Жаном Нувелем. Центральным элементом является купол диаметром 180 метров, состоящий из восьми слоев металлических узоров, которые создают эффект "звездного дождя" и фильтруют солнечный свет. Эта конструкция защищает помещения от жары, пропуская свет и снижая нагрев. Используемые материалы, такие как алюминий и сталь, отражают

тепло, а форма купола способствует естественной вентиляции, создавая комфортный микроклимат. Дизайн, вдохновленный арабскими узорами, гармонично связывает современное здание с культурным наследием региона.



Схема объяснения солнцезащитных зданий Лувра в Абу-Даби архитектор Жан Нувель



Рисунок 6.: Схема объяснения солнцезащитных зданий Лувра в Абу-Даби архитектор Жан Нувель.

### Результаты

Достижения в области солнцезащитных фасадов подчеркивают важность новых технологий и материалов для повышения энергоэффективности зданий, особенно в культурных и образовательных учреждениях. Архитекторы все чаще прибегают к устойчивой архитектуре, используя динамические системы и интеллектуальное остекление, адаптирующиеся к климатическим условиям. Использование экологических и перерабатываемых материалов повышает устойчивость, удовлетворяя при этом эстетические и функциональные потребности. Эти инновации создают универсальные пространства для обучения и взаимодействия, снижая при этом экологический след зданий.

### Обсуждения

Несмотря на многочисленные преимущества солнечных фасадов, ряд проблем и препятствий замедляет их широкое внедрение:

- Высокая стоимость реализации: сложные конструкции и использование инновационных материалов значительно увеличивают стоимость проектирования, монтажа и обслуживания фасадов, что ограничивает их применение в проектах с ограниченным бюджетом.

- Сложность интеграции: адаптация солнцезащитных систем к различным климатическим условиям и архитектурным стилям требует узкоспециализированных проектных и инженерных решений, что усложняет процесс внедрения.

- Недостаточная осведомленность и нормативная база: ограниченное понимание заказчиками преимуществ и возможностей солнечных фасадов, а также отсутствие четких стандартов в строительных нормах и правилах препятствуют их активному использованию.

### Заключение

Исследование выявило проблемы с защитой от солнца в культурных и образовательных центрах и предложило новые архитектурные концепции и инновационные системы защиты от солнца. Обзор суще-

ствующих решений показал, что зачастую они не обеспечивают оптимального баланса между комфортом, энергопотребляемостью и эстетикой. Новые концепции, основанные на пассивном дизайне и использовании инновационных материалов, направлены на снижение энергопотребления и повышение комфорта посетителей. Предлагаемые системы, такие как интеллектуальные фасады с регулируемыми элементами и интегрированными фототермическими панелями, отличаются своей энергосбережением и способностью адаптироваться к меняющимся климатическим условиям. Анализ энергоэффективности разработанных решений показал значительный потенциал для экономии энергии с учетом комфорта и здоровья посетителей.

### Литература

1. Блинова И. О., Осмоловская К.Ю. практика применения солнцезащитных устройств в европейских странах, расположенных севернее 20 параллели стр ,22–25
2. Пименова Е. В., Шумейко В. И. Трансформация в архитектуре уникальных общественных зданий // Инженерный вестник Дона, 2016, №4. [Электронный ресурс] URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3939](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3939) (дата обращения: 10.02.2021).
3. Attia S., Lioure R., Declaude Q. Future trends and main concepts of adaptive façade systems // Energy Science & Engineering published by the Society of Chemical Industry and John Wiley & Sons Ltd, Liege, Belgium, 2020, P. 1-18
4. Nagyn Z. The Adaptive Solar Facade: From concept to prototypes // Frontiers of Architectural Research, 2016, №5. P. 143–156...
5. Бугрова, И. И. Энергоэффективная архитектура: принципы проектирования зданий с использованием солнцезащитных систем / И. И. Бугрова, А. С. Морозов. – Москва: Стройиздат, 2020. – 256
6. Бугаев, С. Н. Архитектурные технологии энергоэффективного проектирования / С. Н. Бугаев. – Москва: Издательство АСВ, 2018. – 284 с.
7. Зинченко, В. И., & Коваленко, П. А. Свет и архитектура: системы солнцезащиты и освещения / В. И. Зинченко, П. А. Коваленко. – Санкт-Петербург: СтройЛит, 2019. – 196 с.
8. Сидоров, В. Н., & Коваленко, П. А. Устойчивые архитектурные решения: адаптивные фасады и зелёные технологии / В. Н. Сидоров, П. А. Коваленко. – Санкт-Петербург: Наука, 2019. – 184 с. 9)
9. Захаров, В. П. Пассивные системы солнечной защиты в архитектуре / В. П. Захаров. – Москва: СтройИздат, 2021. – 200 с.

### Possibilities of sun protection facade solutions in cultural and educational centers Kalinina N.C., Elokobalo K.F.

People's Friendship University of Russia (RUDN)

In the context of climate change and increasing demands for energy efficiency of public buildings, solar facades are becoming an important tool for optimizing the internal climate of buildings in order to reduce energy costs and improve living conditions for people. Particular attention is paid to the architectural and technological aspects of integrating sun protection systems into the facades of cultural and educational facilities that combine functionality, design qualities and respect for the cultural and historical context. The article will review existing technologies and solutions, consider the features of solar shading in cultural and educational centers, give recommendations and practical advice on the possibilities of designing sun protection facades in cultural and educational centers.

Keywords: sun protection facade elements, adaptive facades, green technologies for adaptive facades

### References

1. Blinova I. O., Osmolovskaya K. Yu. Practice of using sun protection devices in European countries located north of the 20th parallel pp. 22–25
2. Pimenova E. V., Shumeiko V. I. Transformation in the architecture of unique public buildings // Engineering Bulletin of the Don, 2016, No. 4. [Electronic resource] URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3939](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3939) (date of access: 02/10/2021).
3. Attia S., Lioure R., Declaude Q. Future trends and main concepts of adaptive façade systems // Energy Science & Engineering published by the Society of Chemical Industry and John Wiley & Sons Ltd, Liege, Belgium, 2020, P. 1-18
4. Nagyn Z. The Adaptive Solar Facade: From concept to prototypes // Frontiers of Architectural Research, 2016, No. 5. P. 143–156...
5. Bugrova, I. I. Energy-efficient architecture: principles of designing buildings using sun protection systems / I. I. Bugrova, A. S. Morozov. - Moscow: Stroyizdat, 2020. - 256
6. Bugaev, S. N. Architectural technologies of energy-efficient design / S. N. Bugaev. - Moscow: ASV Publishing House, 2018. - 284 p.
7. Zinchenko, V. I., & Kovalenko, P. A. Light and architecture: sun protection and lighting systems / V. I. Zinchenko, P. A. Kovalenko. - St. Petersburg: StroyLit, 2019. - 196 p.
8. Sidorov, V. N., & Kovalenko, P. A. Sustainable architectural solutions: adaptive facades and green technologies / V. N. Sidorov, P. A. Kovalenko. - St. Petersburg: Nauka, 2019. - 184 p. 9)
9. Zakharov, V. P. Passive solar protection systems in architecture / V. P. Zakharov. - Moscow: StroyIzdat, 2021. - 200 p.

# Применение информационных систем на всех этапах жизненного цикла объекта недвижимости

**Клименко Константин Евгеньевич**

аспирант кафедры технологий строительства и конструкционных материалов, Российский университет дружбы народов

**Котляревская Алена Валерьевна**

кандидат технических наук, доцент, кафедры технологий строительства и конструкционных материалов, Российский университет дружбы народов

**Котляревский Александр Александрович**

кандидат технических наук, декан факультета строительства и техносферной безопасности, Московский технологический институт

В данной статье проанализировано понятие «этапов жизненного цикла объекта недвижимости», а также представлено их видоизменение с учетом современного развития технологий; сформулировано авторское содержание этапов жизненного цикла; выделены основные информационные системы, используемые в строительстве на всех этапах: от концепции здания и его проектирования, до этапа модернизации/реконструкции эксплуатируемого многие годы объекта; представлены авторские разработки информационного обеспечения на разных этапах строительства и информационного обеспечения координации подрядчиков при строительстве.

**Ключевые слова:** информационные технологии в строительстве, объект недвижимости, стадии строительства, этапы жизненного цикла объекта недвижимости.

Актуальность темы данной статьи обусловлена важностью стремительного развития технологий, внедрения цифровых решений как в строительство, так и в смежные сферы деятельности. Цифровизация различных сфер деятельности делает информационные системы незаменимыми инструментами для оптимизации скорости выполнения большинства задач, а также для снижения себестоимости таких работ.

Для управления объектами недвижимости информационные системы также незаменимы. Эффективное их использование позволяет оптимизировать процессы проектирования, строительства, эксплуатации и управления объектами недвижимости. Все это повышает общую эффективность работ. Сокращает трудозатраты, следовательно, и финансовое обеспечение реализации всего проекта.

В условиях растущей среди застройщиков конкуренции применение современных информационных систем способствует адаптации строительных компаний на рынке недвижимости. Также, более жесткие требования со стороны клиентов, которые мы сегодня видим, стимулируют компании-застройщиков более ответственно относиться к качеству работ на всех этапах. Сегодня на рынке распространены такие инструменты как BIM (информационное моделирование зданий), а также создание «цифровых двойников зданий». Оба этих информационных продукта помогают улучшать взаимодействие между участниками жизненного цикла объекта недвижимости: как застройщиков с подрядчиками на этапе возведения объектов недвижимости (как коммерческих, так и жилых), так и управляющие компании с собственниками объектов недвижимости на этапе эксплуатации здания.

Отдельно стоит отметить, что в те времена, когда расчеты по планируемому строительству осуществлялись на бумаге, когда все строительные и архитектурные проекты рассчитывались с помощью калькуляторов и циркуля с линейкой, вероятность ошибки была гораздо больше, а цена таких ошибок была выше. Поскольку при ошибке на одном этапе следующие этапы рассчитывались уже с учетом этой ошибки, что увеличивало объемы для корректировки. То есть, использование информационных систем минимизирует риски в части совершения ошибки отдельным человеком (что тоже немаловажно) и позволяет оперативно внести необходимые изменения.

Нужно отметить также, что зачастую, во время строительства, необходимо переделать расчеты, исходя из реалий, обнаружившихся во время строительства. Например, изменилась концепция будущего объекта недвижимости, появилась необходимость в замене инженерно-технического оборудования, дополнительные изменения в рамках технологического присоединения и прочее. Поэтому очень важным фактором внедрения информационных систем является то, что они могут как эффективно анализировать данные, так и, в случае необходимости, пересчитать все «цифры», основываясь на фактической информации, полученной уже во время строительства. Этот момент очень важен на этапах, связанных с конечной оценкой стоимости строительства, управления рисками, а также на этапах, когда здание уже введено в эксплуатацию.

Для более точного понимания темы статьи рассмотрим термин «жизненный цикл объекта недвижимости». Жизненный цикл объекта недвижимости включает в себя несколько ключевых этапов: он начинается с предпроектной деятельности (то есть, с концепции здания, финансового моделирования, когда органы власти или заказчик осознают необходимость строительства того или иного здания на данном месте) и оканчивается его эксплуатацией, в том числе после возможной его модернизации. Некоторые специалисты считают, что в «жизненный цикл объекта недвижимости» входит также и снос (переработка) здания. Мы считаем, что, с учетом длительности срока эксплуатации здания, потенциальной возможности его улучшения, а также реконструкции под новые потребности, этапом демонтажа (утилизации) объекта можно пренебречь и оставить за рамками понятия «жизненного цикла объекта недвижимости».

На подготовительном этапе специалисты проводят тщательное исследование рынка, подготавливают общую концепцию объекта и финансовую модель на его реализацию. Этот этап актуален как для коммерческих, производственных, так и для жилых проектов. Он проводится для определения целесообразности реализации проекта. На данном этапе часто выявляются не только возможные потребности потенциальных пользователей, но и возможности, которые им могут быть предоставлены. Автор статьи отмечает, что именно на этом этапе закладываются основы успеха всего дальнейшего процесса. И именно на этом этапе возможности и мощности современных информационных систем могут помочь исполнителям проработать имеющиеся на сегодня примеры, подобрать на основе уже построенных комплексов варианты для заказчиков (для выбора функциональных требований к будущему объекту) [1].

Первый этап, - «проектирование». На этом этапе, в соответствии с заданными параметрами, требованиями и определённой концепцией, специалисты разрабатывают для заказчиков варианты архитектурных решений. Эти варианты учитывают как функциональные, так и эстетические аспекты. На данном моменте важно, что информационные системы помогают взаимодействию различных заинтересованных участников проекта: архитекторов, инженеров, подрядчиков, заказчиков. Учёт всех мелочей на этом этапе позволяет избежать ошибок в дальнейшем. А это возможно при использовании современных информационных систем для строительства (как правило, это даже несколько систем) [3].

Завершив все согласования, закончив проектирование, подрядчик начинает непосредственно этап «строительства». Этот этап, несомненно, самый сложный. Он требует четкой координации множества разрозненных процессов. Особое внимание уделяется строгому соблюдению сроков, поскольку этот параметр максимально влияет на финансовые показатели проекта. Начинается этот этап с подбора подрядчиков, их взаимной координации. На этом этапе важно контролировать качество работ, и их соответствие проектной и нормативно-технической документации. Этот этап наиболее важен для бесперебойной эксплуатации объекта в будущем, на «эксплуатационном» этапе [2, с. 30].

После завершения возведения объекта, начинается этап ввода в эксплуатацию. Автор выделяет этот процесс отдельным этапом (тогда как некоторые авторы включают его подэтапом «строительного» этапа), поскольку он может занять длительное время (иногда от года и больше). Такие большие сроки при вводе зданий в эксплуатацию связаны с необходимостью технологического подключения их сетям, обеспечивающим жизнедеятельность здания: водоснабжение и водоотведение, теплоснабжение, электроснабжение, иногда, газоснабжение.

Когда объект недвижимости построен и введен в эксплуатацию, то начинается этап «управления», или «эксплуатации». На этом этапе необходимо делать акцент на поддержание качества и функциональности объекта недвижимости. Как уже отмечал автор статьи, в последнее время используется такой комплекс информационных систем, который позволяет создать «цифровой двойник» здания, и на нем моделировать изменение различных параметров при управлении. Эффективное управление включает в себя: решение вопросов по обслуживанию; предупреждение аварийных ситуаций, текущий ремонт здания, капитальный ремонт, обеспечений требований пожарной безопасности, промышленной безопасности (при необходимости), взаимодействие УК (управляющей компании) с арендаторами, владельцами, а также с государственными надзорными органами. Сюда же можно отнести работу УК с обслуживающими здание компаниями, обеспечивающими безопасность здания, санитарное содержание, поставку коммунальных ресурсов, обслуживание вертикального транспорта и прочее. Этот этап требует постоянной адаптации к меняющимся условиям, постоянного мониторинга появляющихся информационных систем, которые могут быть использованы на стадии «эксплуатации».

Как уже было отмечено автором статьи, завершение «жизненного цикла объекта» может включать в себя его снос/утилизацию или реконструкцию. Однако, автор бы включил сюда этап (возможный этап) «реконструкции». Так, с учетом быстроменяющейся ситуации как на рынке строительных материалов, так и в сфере технологий нельзя

предугадать, какие возможности по модернизации (например, по обеспечению мер энергоэффективности) зданий мы будем иметь через 10-15 лет.

Итак, этапы жизненного цикла объекта недвижимости представляют собой последовательные фазы. Объект недвижимости проходит их с момента возведения до момента модернизации. Анализ этих этапов помогает понять, как управлять объектом недвижимости на каждой фазе его жизненного цикла, как обеспечить наиболее эффективное управление зданием. Этапы жизненного цикла с кратким пояснением в авторском понимании представлены на рисунке 1.

**Проектирование.** На этом этапе разрабатываются архитектурная концепция и планы объекта недвижимости. Учитываются все аспекты, включая функциональность, эстетику, стоимость и соответствие нормативным требованиям. Этот этап критически важен для успешной реализации проекта, так как ошибки на этой стадии могут привести к значительным затратам в будущем.

**Строительство.** Этот этап включает в себя фактическое возведение объекта. Сюда входит закупка материалов, работа с подрядчиками и контроль за соблюдением сроков, качества и бюджета. Успешное завершение строительства зависит от качественного управления проектом и соблюдения всех строительных норм и стандартов.

**Сдача в эксплуатацию.** Этап, когда происходит технологическое подключение нового объекта к городским (и не только, - иногда, к частным, специально построенным) коммуникациям, обеспечивающим жизнедеятельность здания: водоснабжение и водоотведение, теплоснабжение, электроснабжение, иногда, газоснабжение.

**Эксплуатация.** После завершения строительства объект переходит в стадию эксплуатации. На этом этапе важно обеспечить эффективное управление недвижимостью, включая техническое обслуживание, управление арендаторами и финансовые операции. Долгосрочный успех объекта зависит от качества его эксплуатации и удовлетворенности конечного потребителя.

**Реновация и модернизация.** Со временем объекты недвижимости могут требовать обновлений для поддержания своей конкурентоспособности. Это может включать в себя как косметические изменения, так и более серьезные модернизации, которые увеличивают функциональность и привлекательность недвижимости. Этот этап важен для продления жизненного цикла объекта и его соответствия современным требованиям.

Рисунок 1 - Этапы жизненного цикла объекта недвижимости (авторская разработка).

Программное обеспечение, которое используется на каждом этапе, в авторской разработке представлено на рисунке 2.

Проектирование. На этапе проектирования важно создать качественную документацию и модели, а также обеспечить командную работу.

- Системы CAD (Computer-Aided Design): программное обеспечение, такое как AutoCAD, ArchiCAD и Revit, используется для создания чертежей и 3D-моделей объектов недвижимости.
- BIM (Building Information Modeling): программы, такие как Autodesk Revit и Bentley Systems, позволяют создавать и управлять цифровыми моделями здания, учитывающими не только геометрические характеристики, но и данные о материалах, инженерных системах и стоимости.

Строительство. На этапе строительства важно контролировать процесс, управлять ресурсами и обеспечивать качество.

- Системы управления строительством: программные решения, такие как Procore, PlanGrid и Autodesk BIM 360, помогают отслеживать процесс строительства, управлять документами и координировать действия всех участников проекта.
- программное решение Latista позволяет организовать эффективную совместную работу с документацией, согласованиями, контроль качества и безопасности, формирование отчетности.
- Системы управления ресурсами: программы для планирования и управления ресурсами, такие как SAP ERP или Oracle Primavera, помогают оптимизировать использование материалов, оборудования и рабочей силы.

Эксплуатация. На этапе эксплуатации важно управлять объектом, обеспечивать его безопасность и удовлетворенность пользователей.

- Системы управления недвижимостью (Property Management Systems): программы, такие как Yardi, MRI Software и AppFolio, помогают управлять арендой, финансовыми операциями и техническим обслуживанием объектов.
- CMMS (Computerized Maintenance Management Systems): программные решения, такие как Maintenance Connection и Hippo CMMS, помогают планировать и отслеживать работы по техническому обслуживанию.
- Системы управления энергией: программы, такие как Energy Star Portfolio Manager и Schneider Electric EcoStruxure, помогают отслеживать потребление энергии и оптимизировать затраты на ресурсы.

Модернизация. На этапе утилизации важно правильно оценить состояние объекта и принять решения о его дальнейшем использовании или демонтаже.

- Системы для оценки активов: программное обеспечение, такое как Argus или CoStar, помогает в оценке стоимости недвижимости и анализе рынка.
- Программы для управления проектами утилизации: программы, которые могут помочь в планировании и управлении процессом демонтажа, такие как Smartsheet или Monday.com, могут быть использованы для отслеживания задач и ресурсов.
- Системы учета отходов: программные решения для управления отходами, такие как WasteLogics, помогают отслеживать и управлять отходами, возникающими в процессе сноса или реновации.

Рисунок 2 - Информационное обеспечение на разных этапах строительства (авторская разработка).

Каждое из этих программных решений играет важную роль на своем этапе, обеспечивая эффективность управления объектами недвижимости [5].

Также, автор отдельно выделили информационное обеспечение, которое применяется для координации подрядчиков при строительстве объектов недвижимости. Некоторые из них в авторской разработке представлены в таблице 1.

Таблица 1 Информационное обеспечение координации подрядчиков при строительстве

Autodesk BIM 360.	Платформа для управления строительными проектами, ориентированная на использование технологий информационного моделирования зданий (BIM) [4].
Procore.	Облачное решение для управления строительством, которое включает в себя инструменты для планирования, управления документами и финансами, а также для координации подрядчиков.
CoConstruct.	Программное обеспечение для управления проектами и финансами в строительстве, которое также помогает в координации подрядчиков и субподрядчиков.
PlanGrid.	Инструмент для управления строительными чертежами и документами, который позволяет командам работать совместно и отслеживать изменения на месте.
Smartsheet.	Платформа для управления проектами, которая может быть адаптирована для нужд строительных проектов и использована для координации работ подрядчиков.
Microsoft Project.	Классическое ПО для управления проектами, которое может быть использовано для планирования и координации работ.

Trello или Asana.	Системы управления задачами, которые могут быть адаптированы для управления строительными проектами и координации действий подрядчиков.
Buildertrend.	Облачное программное обеспечение, созданное специально для строительной отрасли, которое включает в себя инструменты для управления проектами и коммуникации с подрядчиками.
Latista	Облачная система, позволяющая организовать эффективную совместную работу с документацией, согласованиями, контроль качества и безопасности, формирование отчетности.

Рассмотренные программы помогают улучшить взаимодействие сторон строительного процесса. Они увеличивают прозрачность процессов, повышая общую эффективность управления строительными проектами. Выбор застройщиком конкретного ПО зависит от специфики проекта, личного предпочтения участников команды.

Подведем итоги статьи. Применение информационных систем на всех этапах жизненного цикла объекта недвижимости способствует экономии как физических, так и финансовых ресурсов.

Поэтому исследование применения информационных систем в сфере недвижимости является таким важным для понимания современных тенденций возможной оптимизации процессов в этой сфере.

Сегодня становится важным учитывать не только экономические, но и экологические аспекты при принятии решения о дальнейшей судьбе недвижимости. На завершающем этапе объект недвижимости может быть продан, снесен или преобразован в другую форму использования. Но автор работы считает, что, с учетом развития технологий, нужно считать последним этапом жизненного цикла здания этап «модернизации». Этот этап не завершает жизненный цикл объекта, он открывает новые возможности для развития имеющегося объект недвижимости.

В статье отмечено, что при строительстве объектов недвижимости используется ряд программных решений и платформ, которые помогают управлять проектами, отслеживать процесс и обеспечивать коммуникацию между всеми участниками проекта.

### Литература

1. Зильберова И. Ю., Новоселова И. В., Маилян В. Д., Петров К. С., Швец А. Е. Перспективы применения bim-технологий на всех стадиях жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. 2023. № 1 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-bim-tehnologiy-na-vseh-stadiyah-zhiznennogo-tsikla-investitsionno-stroitel'nogo-proekta> (дата обращения: 17.01.2025).
2. Кирколуп Е. Р. Учебное пособие «Информационное моделирование объектов строительства». Барнаул: АлтГТУ. 2020. 67 с.
3. Путинцев А. А. Сравнение экономической эффективности проектирования на основе автоматизированного проектирования и информационного моделирования // Молодой ученый. 2023. № 20. С. 107-109 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/467/102970/> (дата обращения: 17.01.2025).
4. Новоселова И. В., Чернявский И. А. Применение bim-технологий на всех стадиях жизненного цикла строительного проекта // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. 2022. № 3 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bim-tehnologiy-na-vseh-stadiyah-zhiznennogo-tsikla-stroitel'nogo-proekta> (дата обращения: 17.01.2025).
5. Черникова А. А. Информационное моделирование на стадии эксплуатации здания // Молодой ученый. 2022. № 49. С. 66-68 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/444/97392/> (дата обращения: 17.01.2025).

#### Application of information systems at all stages of the life cycle of a real estate object

**Konstantin K.E., Kotlyarevskaya A.V., Kotlyarevskii A.A.**

RUDN University, Moscow Institute of Technology

This article analyses the definition of 'the life cycle stages of a real estate' and presents their modification according to the modern development of technologies; the author's content of the life cycle stages is formulated; the main information systems used in construction at all stages are highlighted: from the phenomenon of the building idea and its design, to the modernization stage of a real estate being operated for many years; the author's information support developments at construction different stages and information support are presented.

**Keywords:** information technology in construction, real estate, construction stages, life cycle stages of a real estate.

#### References

1. Zil'berova I. Yu., Novoselova I. V., Mailyan V. D., Petrov K. S., Shvets A. E. Prospects for the application of BIM technologies at all stages of the life cycle of an investment and construction project // Modern trends in construction, urban development and territorial planning. 2023. No. 1 [Electronic resource] Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-bim-tehnologiy-na-vseh-stadiyah-zhiznennogo-tsikla-investitsionno-stroitel'nogo-proekta> (date of access: 17.01.2025).
2. Kirkolup E. R. Textbook "Information modeling of construction objects". Barnaul: Altai State Technical University. 2020. 67 p.
3. Putintsev A. A. Comparison of economic efficiency of design based on automated design and information modeling // Young scientist. 2023. No. 20. Pp. 107-109 [Electronic resource] Access mode: <https://moluch.ru/archive/467/102970/> (date of access: 01/17/2025).
4. Novoselova I. V., Chernyavsky I. A. Application of BIM technologies at all stages of the life cycle of a construction project // Modern trends in construction, urban development and territorial planning. 2022. No. 3 [Electronic resource] Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-bim-tehnologiy-na-vseh-stadiyah-zhiznennogo-tsikla-stroitel'nogo-proekta> (date of access: 01/17/2025).
5. Chernikova A. A. Information modeling at the stage of building operation // Young scientist. 2022. No. 49. Pp. 66-68 [Electronic resource] Access mode: <https://moluch.ru/archive/444/97392/> (date of access: 01/17/2025).

# Исследование объемно-функционального проектирования асфальтобетонной смеси в условиях Рязанской области

## Колошин Дмитрий Владимирович

к.т.н., доцент кафедры строительства инженерных сооружений и механика ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет», dkoloshein@mail.ru

## Попов Андрей Сергеевич

к.т.н., доцент кафедры строительства инженерных сооружений и механика ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет», popov1975.poroff@yandex.ru

## Ткач Татьяна Сергеевна

к.т.н., доцент, доцент кафедры строительства инженерных сооружений и механика ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет», tkatchtatiana@yandex.ru

## Маслова Лилия Александровна

старший преподаватель кафедры строительства инженерных сооружений и механика ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет», maslovala@bk.ru

Статья посвящена инновационным подходам к разработке асфальтобетонных смесей для верхних слоев дорожных покрытий, которые ориентированы на улучшение эксплуатационных характеристик дорог. Инновационные подходы основываются на системе объемно-функционального проектирования, учитывающей климатические условия, интенсивность движения и типы транспортных нагрузок. Исследования проведены применительно к условиям Рязанской области, где анализируются температурные колебания и высокий уровень осадков, что влияет на образование трещин и износ дорожных покрытий. Для снижения риска колееобразования и повышения долговечности покрытия предполагается использовать полимерные добавки, и последующую оптимизацию состава смеси. Результаты испытаний подтверждают надежность и устойчивость предложенных рецептур, что позволяет существенно сократить затраты на ремонт и техническое обслуживание дорог, обеспечивая при этом их продолжительное и надежное использование. Внедрение этой практики может стать экономически выгодным решением для улучшения состояния дорожной инфраструктуры.

**Ключевые слова:** асфальтобетонные смеси, эксплуатационные характеристики, объемно-функциональное проектирование, полимерные добавки, колееобразование, физико-механические свойства, битумное вяжущее, долговечность покрытия.

## Введение.

Разработка асфальтобетонных смесей для устройства верхнего слоя покрытия автомобильных дорог по системе объемно-функционального проектирования представляет собой инновационный подход, который позволяет улучшить эксплуатационные характеристики дорожного покрытия. Данная система учитывает различные факторы, такие как климатические условия, ожидаемые нагрузки, интенсивность и характер дорожного движения, что позволяет создать более долговечное и устойчивое покрытие.

В дальнейшем разделим поставленную задачу на основные этапы: Первый этап.

Анализ условий эксплуатации:

Изучение климатических условий региона (температурные колебания, уровень осадков, влажность и т.д.).

Оценка прогнозируемых нагрузок от автомобильного движения (интенсивность, тип транспортных средств).

Исследование уже существующих дорожных повреждений и проблем на аналогичных участках.

Второй этап.

Определение целевых показателей:

Устойчивость к колееобразованию.

Устойчивость к усталостным трещинам и температурным растрескиваниям.

Водопроницаемость и устойчивость к воздействию воды и химических реагентов.

Третий этап.

Подбор и оптимизация состава смеси:

Выбор подходящих типов заполнителей (щебень, песок) с учетом их физико-механических свойств.

Подбор битумного вяжущего, учитывая его вязкость, адгезионные свойства и устойчивость к старению.

Определение соотношения компонентов смеси для обеспечения необходимых эксплуатационных характеристик.

Четвертый этап.

Лабораторные испытания:

Проведение анализов на устойчивость к деформациям и трещинообразованию при различных температурах.

Измерение модуля упругости, прочности на растяжение и других механических характеристик.

Испытания на водостойкость и сопротивление химическим воздействиям.

Пятый этап.

Полевые испытания и корректировка:

Постройка опытных участков дороги для наблюдения за поведением асфальтобетонной смеси в реальных условиях.

Сбор данных о скорости износа, появлении дефектов и общем состоянии покрытия.

Анализ полученной информации и внесение необходимых корректировок в состав смеси.

Шестой этап.

Внедрение результатов и последующим мониторингом изменений состояния верхнего слоя покрытия.

## Основная часть.

Проанализируем каждый из этапов применительно к условиям Рязанской области и проведем испытания подбора оптимального состава верхнего слоя асфальтобетонного покрытия с целью повышения качества дорожного покрытия.

На начальном этапе исследований проведем уточнение климатических условий Рязанской области. Это необходимо для анализа температурных колебаний, происходящих в течение года. Резкие температурные изменения обуславливают образование трещин в верхних слоях дорожного покрытия. Одновременно высокая влажность из-за

значительных осадков также влияет на скорость износа поверхностного слоя. Интенсивный поток транспортных средств, в особенности тяжелого грузового транспорта, дополнительно ускоряет износ верхнего покрытия. Поэтому оценка типов транспортных средств, наиболее часто эксплуатирующихся на автомобильных дорогах, является важной составляющей.

Необходимо отметить, что для минимизации риска образования колеи, верхний слой покрытия должен состоять из материалов высокой прочности и пластичности. Стоит заметить, что для повышения долговечности асфальтобетонного покрытия необходимо добавлять полимерные добавки, способствующие укреплению межзерновой связи в смеси. Поэтому в рамках третьего этапа проведем оптимизацию состава асфальтобетонной смеси. Особое внимание при этом уделим подбору составляющих наполнителей, таких как щебень и песок. На основании этого подберем оптимальный зерновой (гранулометрический) состав асфальтобетонной смеси (таблица 1-5) и проведем анализ физико-механических свойств асфальтобетонных смесей (рисунок 1).

**Таблица 1**  
Зерновой (гранулометрический) состав первой асфальтобетонной смеси

Остатки, % по массе	Размер отверстий сит, мм										
	22,4	16,0	11,2	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,063
Полные проходы, %	100	100	92,7	89,7	42,8	31,3	21,1	16,3	11,5	10,0	8,8
Зерновой состав по рецепту	100	100	90 - 100	< 90		28 - 58					2-10

**Таблица 2**  
Зерновой (гранулометрический) состав второй асфальтобетонной смеси

Остатки, % по массе	Размер отверстий сит, мм										
	22,4	16,0	11,2	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,063
Полные проходы, %	100	100	92,5	89,5	42,6	31,0	21,2	16,1	11,2	10,1	8,6
Зерновой состав по рецепту	100	100	90 - 100	< 90		28 - 58					2-10

**Таблица 3**  
Зерновой (гранулометрический) состав третьей асфальтобетонной смеси

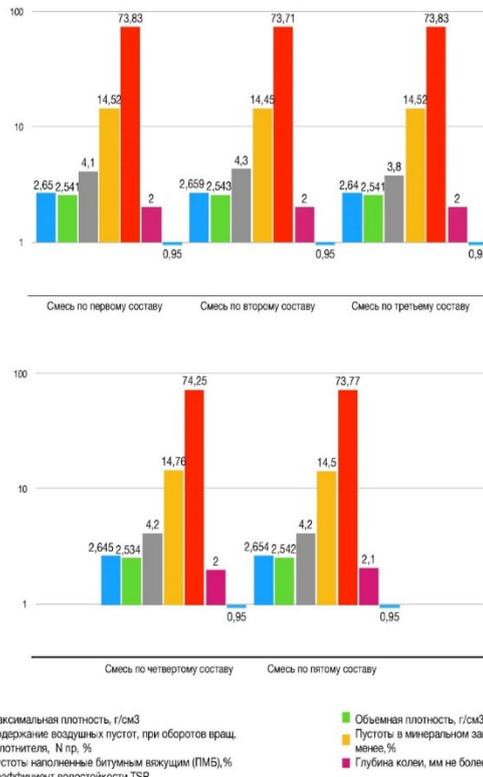
Остатки, % по массе	Размер отверстий сит, мм										
	22,4	16,0	11,2	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,063
Полные проходы, %	100	100	92,5	89,5	42,6	31,0	21,2	16,1	11,2	10,1	8,6
Зерновой состав по рецепту	100	100	90 - 100	< 90		28 - 58					2-10

**Таблица 4**  
Зерновой (гранулометрический) состав четвертой асфальтобетонной смеси

Остатки, % по массе	Размер отверстий сит, мм										
	22,4	16,0	11,2	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,063
Полные проходы, %	100	100	93,5	87,5	41,3	31,1	20,0	16,1	11,0	10,1	7,6
Зерновой состав по рецепту	100	100	90 - 100	< 90		28 - 58					2-10

**Таблица 5**  
Зерновой (гранулометрический) состав пятой асфальтобетонной смеси

Остатки, % по массе	Размер отверстий сит, мм										
	22,4	16,0	11,2	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,063
Полные проходы, %	100	100	91,5	83,3	44,0	34,0	22,3	15,9	12,2	10,7	8,1
Зерновой состав по рецепту	100	100	90 - 100	< 90		28 - 58					2-10



**Рисунок 1** – Физико-механические свойства асфальтобетонных смесей

При этом во всех смесях соблюдается одинаковое количество вяжущего равное 5%. Испытания асфальтобетонных смесей марки SP-

11Т показали, что ее характеристики соответствуют требованиям, указанным в ГОСТ Р 58401.1-2019 [1]. Полученные результаты свидетельствуют о соответствии смеси стандартам, касающимся прочности и устойчивости. Это заключение подтверждает, что смесь SP-11Т отвечает всем необходимым нормативным требованиям, установленным для данного типа материалов. В частности, показатели надежности и долговечности смеси находятся в пределах допустимых значений.

Выбор битумного вяжущего также играет ключевую роль. Важно, чтобы битум имел подходящую вязкость, которая обеспечит легкость укладки и необходимую плотность покрытия. Адгезионные свойства битума должны быть высокими, чтобы компоненты смеси надежно сцеплялись между собой, уменьшая риск расслоения и возникновения дефектов на поверхности дороги. Устойчивость битумного вяжущего к старению важный параметр, поскольку частые температурные изменения и воздействие ультрафиолетовых лучей могут ухудшать его физико-химические свойства. На основании этого проведем исследование на соответствие битумного вяжущего PG-64-34 требованиям ГОСТ 58400.1-2019 при температуре 160 °С [1]. Методы испытаний проводились согласно ГОСТ 33141-2014 [2], ГОСТ 33137-2014 [3], ГОСТ Р 58400.10 - 2019 [4], ГОСТ 33140-2014 [5], ГОСТ Р 58400.5-2019 [6], ГОСТ Р 58400.10- 2019 [7], ГОСТ Р 58400.9 - 2019 [8].

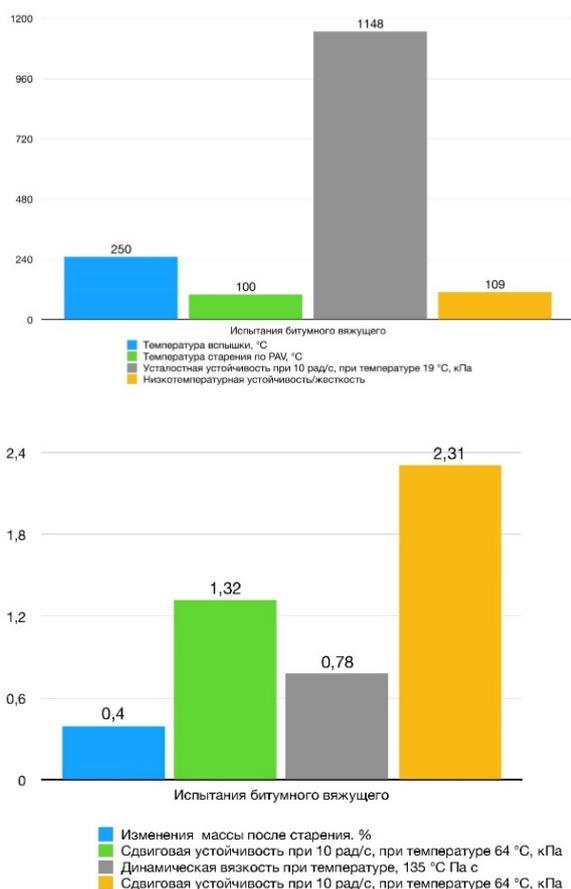


Рисунок 2 - Исследование на соответствие битумного вяжущего PG-64-34 требованиям ГОСТ 58400.1-2019

Проведенные испытания показали, что предложенный рецепт битумного вяжущего PG-64-34 соответствует требованиям ГОСТ 58400.1-2019 и может в дальнейшем применяться при устройстве верхнего слоя основания дорожных одежд при строительстве и реконструкции автомобильных дорог в климатической зоне Рязанской области.

Укладка верхнего слоя асфальтобетонной смеси SP-11Т в условиях Рязанской области происходила в соответствии с СП и ГОСТ (рисунок 3). Так технологический процесс включал в себя тщательную подготовку с целью обеспечения оптимальной адгезии. Температура смеси соответствовала установленным нормам для укладки смеси SP-

11Т. Укладка происходила с помощью асфальтоукладчика. Особое внимание уделялось краям дорожного покрытия. Уплотнение смеси производилось с помощью дорожных катков, сразу после укладки, чтобы избежать быстрого остывания смеси и улучшить сплошность материала [9].



Рисунок 3– Укладка верхнего слоя асфальтобетонной смеси

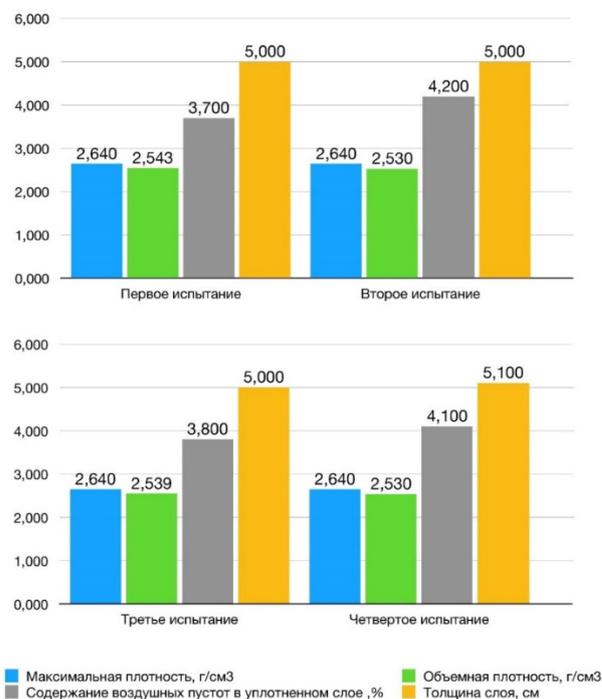


Рисунок 4- Результаты испытаний кернов готового покрытия из асфальтобетонной смеси SP-11Т

В дальнейшем проведем испытания кернов (рисунок 4), взятых из готового покрытия асфальтобетонной смеси марки SP-11Т.

Эти испытания позволят оценить физико-механические свойства полученного материала, такие как максимальная и объемная плотность покрытия, содержание воздушных пустот в уплотненном слое и толщину верхнего слоя. При этом полученные результаты необходимо сравнить с нормативными значениями (ГОСТы), чтобы определить соответствие покрытия установленным стандартам.

При этом испытания показали (рисунок 4), что взаимодействие колес с верхним слоем покрытия стабильно обеспечивается. Результаты указывают на надежное сцепление в условиях стандартных эксплуатационных нагрузок. Это гарантирует безопасность эксплуатации [10] и соответствие дорожного покрытия установленным нормативам. Данные также указывают на снижение риска аквапланирования и увеличение сцепных характеристик при изменяющихся погодных условиях. Таким образом, примененные технологии и материалы демонстрируют устойчивость к износу и высоким механическим нагрузкам. Исследования характеристик кернов готового покрытия из асфальтобетонной смеси SP-11Т выявили высокую устойчивость к деформациям и долговечность в условиях интенсивной эксплуатации. Полученные результаты показывают полное соответствие по физико-механическим свойствам верхнего слоя покрытия.

На основе лабораторных исследований по результатам испытаний кернов готового покрытия из асфальтобетонной смеси SP-11Т [9] предложен по системе объемно-функционального проектирования оптимальный рецепт (таблица 6) для изготовления верхнего слоя покрытия на битуме PG-64-34 (таблица 7). В таблице 8 указано предельно допустимое отклонение от предлагаемого рецепта смеси.

Таблица 6

Применяемые материалы по предлагаемому рецепту

№ п/п	Наименование материала с указанием производителя	Объемная плотность, г/см <sup>3</sup>	Максимальная плотность, г/см <sup>3</sup>	Зерновой состав (полные проходы), (мм), в % по массе											
				22,4	16,0	11,2	8	4	2	1	0,5	0,25	0,12	0,06	
1	Щебень фр. 8,0-11,2 мм ООО «Камгорское карьероуправление» М-1400	2,920	2,930	100,0	100,0	79,4	73,4	0,56	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Щебень фр. 4,0-8,00 мм ООО «Камгорское карьероуправление»	2,82	2,830	100,0	100,0	100,0	99,4	4,1	1,5	1,2	1,0	0,06	0,10	0,10	

	М-1400															
3	Песок дробленый фр. 0-4 мм ООО «Камгорское карьероуправление» М-1400	2,850	2,858	100,0	100,0	100,0	99,2	96,7	65,8	37,4	23,4	10,2	5,6	5,6		
4	Минеральный порошок МП-II ООО «Денисовский завод карбонатных материалов»	2,696	2,696	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,5	86,1	86,1		

Таблица 7

Зерновой состав асфальтобетонной смеси

№ п/п	Наименование материала с указанием производителя	Соержание, %	Зерновой состав (полные проходы), (мм), в % по массе											
			22,4	16,00	11,2	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	
1	Щебень фр. 8,0-11,2 мм ООО «Камгорское карьероуправление» М-1400	36,0	36,0	36,0	28,6	26,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Щебень фр. 4,0-8,00 мм ООО «Ка-	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	0,9	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0



"НИИ ТСК. - Москва: Стандартинформ, 2019. - 12 с. - Текст: непосредственный.

5. ГОСТ 33140-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения старения под воздействием высокой температуры и воздуха (метод RTFOT): национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2015 г. N 526-ст: введен впервые: дата введения 2015-10-01 / разработан АНО "НИИ ТСК. - Москва: Стандартинформ, 2015. - 12 с. - Текст : непосредственный.

6. ГОСТ Р 58400.5-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод старения под действием давления и температуры (PAV): национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 июня 2019 г. N 304-ст: введен впервые: дата введения 2019-07-01 / разработан АНО "НИИ ТСК. - Москва : Стандартинформ, 2019. - 11 с. - Текст : непосредственный.

7. ГОСТ Р 58400. 10- 2019 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения свойств с использованием динамического сдвигового реометра (DSR): национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июня 2019 г. N 324-ст: введен впервые: дата введения 2019-07-01 / разработан АНО "НИИ ТСК. - Москва: Стандартинформ, 2019. - 12 с. - Текст: непосредственный.

8. ГОСТ Р 58400.9 – 2019 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения низкотемпературных свойств с использованием динамического сдвигового реометра (DSR): национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июня 2019 г. N 323-ст: введен впервые: дата введения 2019-07-01 / разработан АНО "НИИ ТСК. - Москва : Стандартинформ, 2019. - 11 с. - Текст : непосредственный.

9. Конструирование нежестких дорожных одежд / Д.В. Колошеин [и др.]. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – 160 с.

10. Борычев, С.Н. Исследование физико-механических свойств битума нефтяного дорожного 70/100 и возможности получения новых полимерно-вяжущих на его основе / Борычев С.Н., Колошеин Д.В., Клёпова С.О. // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве. Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Бычкова Валерия Васильевича. Рязань, 2024. - С. 185-192.

11. Колошеин, Д.В. Геологическое проектирование автомобильных дорог / Колошеин Д.В., Ткач Т.С., Щур А.С. // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. материалы 75-й юбилейной международной научно-практической конференции. Рязань, 2024. - С. 357-362.

#### Research of volumetric-functional design of asphalt concrete mixture in the conditions of the Ryazan region

Koloshein D.V., Popov A.S., Tkach T.S., Maslova L.A.

Ryazan State Agrotechnological University

The article is devoted to innovative approaches to the development of asphalt concrete mixtures for the upper layers of road surfaces, which are aimed at improving the performance characteristics of roads. Innovative approaches are based on the system of volumetric-functional design, taking into account climatic conditions, traffic intensity and types of transport loads. The studies were carried out in relation to the conditions of the Ryazan region, where temperature fluctuations and high levels of precipitation are analyzed, which affect the formation of cracks and wear of road surfaces. To reduce the risk of rutting and increase the durability of the coating, it is proposed to use polymer additives and subsequent optimization of the mixture composition. The test results confirm the reliability and sustainability of the proposed formulations, which can significantly reduce the costs of repair and maintenance of roads, while ensuring their long-term and reliable use. The introduction of this practice can be an economically viable solution for improving the condition of the road infrastructure.

Keywords: asphalt concrete mixtures, performance characteristics, volumetric-functional design, polymer additives, rutting, physical and mechanical properties, bitumen binder, durability of the coating.

#### References.

1. GOST R 58400.1-2019 Public roads. Oil bitumen binders. Specifications taking into account the operating temperature range: national standard of the Russian Federation: official edition: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated June 21, 2019 N 321-st: introduced for the first time: date of introduction 2019-07-01 / developed by ANO "Research Institute of TSK. - Moscow: Standartinform, 2019. - 11 p. - Text: direct.
2. GOST 33141-2014 Public roads. Viscous petroleum road bitumens. Flash point determination method. Open Cleveland crucible method: national standard of the Russian Federation: official edition: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated May 29, 2015 N 527-st: introduced for the first time: date of introduction 2015-10-01 / developed by ANO "Research Institute of TSK. - Moscow: Standartinform, 2015. - 11 p. - Text: direct.
3. GOST 33137-2014 Public roads. Viscous petroleum road bitumens. Method for Determining Dynamic Viscosity with a Rotational Viscometer: National Standard of the Russian Federation: official edition: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated May 21, 2015 N 523-st: introduced for the first time: date of introduction 2015-10-01 / developed by ANO "НИИ ТСК. - Moscow: Standartinform, 2015. - 11 p. - Text: direct.
4. GOST R 58400.10 - 2019 Public roads. Viscous petroleum road bitumens. Method for determining properties using a dynamic shear rheometer (DSR): National Standard of the Russian Federation: official edition: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated June 21, 2019 N 324-st: introduced for the first time: date of introduction 2019-07-01 / developed by ANO "НИИ ТСК. - Moscow: Standartinform, 2019. - 12 p. - Text: direct.
5. GOST 33140-2014 Public roads. Viscous petroleum road bitumens. Method for determination of aging under the influence of high temperature and air (RTFOT method): national standard of the Russian Federation: official edition: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated May 29, 2015 N 526-st: introduced for the first time: date of introduction 2015-10-01 / developed by ANO "НИИ ТСК. - Moscow: Standartinform, 2015. - 12 p. - Text: direct.
6. GOST R 58400.5-2019 Public roads. Viscous petroleum road bitumens. Method of aging under the influence of pressure and temperature (PAV): national standard of the Russian Federation: official edition: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated June 18, 2019 N 304-st: introduced for the first time: date of introduction 2019-07-01 / developed by ANO "НИИ ТСК. - Moscow: Standartinform, 2019. - 11 p. - Text: direct.
7. GOST R 58400. 10-2019 Public roads. Viscous petroleum road bitumens. Method for Determining Properties Using a Dynamic Shear Rheometer (DSR): National Standard of the Russian Federation: official edition: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated June 21, 2019 N 324-st: introduced for the first time: date of introduction 2019-07-01 / developed by ANO "НИИ ТСК. - Moscow: Standartinform, 2019. - 12 p. - Text: direct.
8. GOST R 58400.9 - 2019 Public Highways. Bitumen Oil Binder Materials. Method for Determining Low-Temperature Properties Using a Dynamic Shear Rheometer (DSR): National Standard of the Russian Federation: official edition: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated June 21, 2019 N 323-st: introduced for the first time: date of introduction 2019-07-01 / developed by ANO "НИИ ТСК. - Moscow: Standartinform, 2019. - 11 p. - Text: direct.
9. Design of flexible road pavements / D.V. Koloshein [et al.]. - Kursk: ZAO "Universitetskaya kniga", 2024. - 160 p.
10. Borychev, S.N. Study of the physical and mechanical properties of petroleum road bitumen 70/100 and the possibility of obtaining new polymer binders based on it / Borychev S.N., Koloshein D.V., Klepova S.O. // Actual issues of transport and mechanization in agriculture. Proceedings of the National Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Doctor of Technical Sciences, Professor Valery Vasilyevich Bychkov. Ryazan, 2024. - P. 185-192.
11. Koloshein, D.V. Geological design of highways / Koloshein D.V., Tkach T.S., Shchur A.S. // Scientific priorities in the agro-industrial complex: modern challenges. Proceedings of the 75th anniversary international scientific and practical conference. Ryazan, 2024. - P. 357-362.

# Современная библиотека как элемент городского пространства

**Корзун Елизавета Петровна**

магистрант, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов, elizakorzun@gmail.com

Современная библиотека, или медиатека, является важным и актуальным элементом городского пространства. Она не только сохраняет культурное наследие и предоставляет доступ к знаниям, но и становится мультифункциональным центром, где можно не только читать книги, но и участвовать в общественной жизни, изучать современные технологии и просто проводить время в комфортной обстановке. В условиях активного цифрового развития и меняющихся потребностей общества библиотеки должны адаптироваться и предоставлять больший уровень сервиса, чем просто книги. В статье рассматривается современная библиотека (медиатека), ее функции и архитектурные особенности, которые могут влиять на восприятие городской среды.

**Ключевые слова:** современная библиотека, медиатека, городская среда, мультифункциональный центр, архитектурные особенности

## Культурный и образовательный центр

Прежде всего, библиотека всегда ассоциировалась с местом, где можно получить доступ к знаниям. В современном мире, где информация доступна в цифровом формате, многие задаются вопросом: зачем нужны библиотеки, если есть интернет? Однако, доступ к информации и её правильное использование — это не одно и то же. В медиатеке можно не просто найти информацию, но и получить помощь специалистов, библиотекарей, которые помогут выбрать надёжные источники, найти редкие материалы или обучить новым методам поиска и анализа данных (Дубинина, 2021; Муродова, Бозоров, 2019).

Луганск — это город с богатой историей и культурным наследием, и современная библиотека может стать местом, где жители смогут лучше узнать свою историю, участвовать в культурных мероприятиях, лекциях и выставках. Более того, в медиатеке можно создать специальные зоны для изучения местной литературы, архивов, документов, что позволит жителям и гостям города глубже погрузиться в историю региона (Дубинина, 2021).

Кроме того, современная библиотека должна выполнять образовательные функции. Это не только книги и журналы, но и доступ к онлайн-курсам, лекциям, мастер-классам (Дубинина, 2021). Молодёжь Луганска может использовать медиатеку для самообразования, изучения иностранных языков, программирования, дизайна и многих других направлений. Таким образом, медиатека становится неотъемлемым элементом образовательной экосистемы города.

## Место для общественной жизни

Современная медиатека — это не только тихое место для чтения, но и пространство для общения и взаимодействия. В Луганске часто не хватает мест для культурного и образовательного досуга, где можно было бы провести время с пользой. Медиатека может стать таким местом, предлагая различные мероприятия, которые будут привлекать как молодёжь, так и старшее поколение (Долшов, 2019). Для молодёжи это могут быть игровые зоны, где можно участвовать в турнирах по видеоиграм, зоны для совместного чтения комиксов или обсуждения популярных фильмов и сериалов. А для старшего поколения — это клубы по интересам, где можно обсуждать литературу, музыку, историю, заниматься творчеством или даже волонтерской деятельностью. Медиатека становится важным пространством для укрепления общественных связей, поддержания диалога между разными поколениями и группами.

Кроме того, медиатека может стать платформой для различных общественных инициатив, культурных и социальных проектов. Это может быть место для встреч активистов, обсуждения городских проблем, проведения воркшопов и семинаров. Таким образом, медиатека станет центром городской жизни, где каждый житель найдёт для себя что-то интересное и полезное.

## Доступ к современным технологиям

Современная библиотека должна идти в ногу со временем и предоставлять доступ к новейшим технологиям. В Луганске, как и в любом другом городе, не все имеют возможность использовать современные гаджеты и интернет-сервисы в полном объёме. Медиатека может стать тем местом, где люди смогут получить доступ к компьютерам, 3D-принтерам, виртуальной реальности, различным образовательным платформам и другим цифровым инструментам (Дубинина, 2021).

В условиях стремительного развития технологий многие профессии требуют знаний и навыков работы с цифровыми инструментами. Медиатека может организовывать курсы по программированию, веб-дизайну, работе с графическими редакторами, монтажу видео и другим современным компетенциям (Дубинина, 2021). Это особенно важно для молодёжи, которая хочет развиваться в IT-сфере, но не всегда имеет доступ к нужным ресурсам. Кроме того, медиатека может стать местом для проведения хакатонов, инновационных проектов, где мо-

лодые специалисты смогут обмениваться опытом, работать над стар-тапами, решать насущные проблемы города с помощью современных технологий.

#### Архитектурные особенности и восприятие городской среды

Не менее важной задачей является создание архитектурного обра-за современной медиатеки, который будет соответствовать духу вре-мени и гармонично вписываться в городской ландшафт Луганска. Со-временные архитектурные решения способны превратить библиотеку в символ культурного и образовательного прогресса.

Во-первых, медиатека должна стать открытым и доступным про-странством, что можно подчеркнуть за счёт больших панорамных окон, просторных помещений, террас и открытых зон. Это создаёт ат-мосферу доступности и дружелюбия, приглашая людей заглянуть внутрь и провести там время (Долшов. 2019). Внутреннее простран-ство должно быть многофункциональным и модульным, чтобы можно было легко адаптировать его под разные мероприятия: от тихих угол-ков для чтения до больших залов для лекций и кинопоказов.

Во-вторых, важной задачей является экологическая устойчивость здания. В современном мире архитекторы всё чаще обращаются к принципам "зелёного" строительства, используя энергоэффективные технологии, солнечные панели, системы сбора дождевой воды и т.д. Такая медиатека могла бы стать примером для других городских объ-ектов и продвигать экологические ценности среди населения.

В-третьих, необходимо учитывать доступность медиатеки для всех категорий населения. Это касается не только физической доступ-ности для людей с ограниченными возможностями, но и создания ком-фортных зон для детей, семей, студентов и пожилых людей (Долгов, 2019). Каждая возрастная группа должна чувствовать себя комфортно и находить в медиатеке что-то полезное и интересное.

#### Перспективы развития медиатеки в Луганске

Создание современной медиатеки в Луганске может стать важным шагом на пути к культурному и образовательному возрождению го-рода. В условиях цифровизации и глобализации важно, чтобы жители имели доступ к современным технологиям, знали, как работать с ин-формацией и могли участвовать в жизни своего города (Кирилук, 2020). Медиатека может стать центром притяжения для разных соци-альных групп, местом для общения, обучения и культурного развития.

Необходимо также учитывать, что библиотеки сегодня становятся важными элементами городской инфраструктуры, влияющими на со-циальную и культурную динамику города (Кирилук, 2020). Проекти-рование медиатеки в Луганске — это не просто создание нового зда-ния, но и возможность для города занять своё место среди современ-ных культурных центров.

Таким образом, современная библиотека или медиатека — это не только хранилище знаний, но и социальное, культурное и образова-тельное пространство, которое необходимо для развития Луганска. Она может стать тем местом, где жители будут не только читать и учиться, но и взаимодействовать, обсуждать важные вопросы, учиться

новым навыкам и даже развлекаться. Важно, чтобы архитектура этого пространства отражала современные тенденции, была открытой и до-ступной для всех, создавая комфортные условия для жителей города.

#### Литература

1. Долгов А.Ю. Как меняются публичные библиотеки: от "хра-нилищ знаний" к пространству открытого равного доступа, защиты прав и гражданского участия // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 11, Социология: Рефера-тивный журнал. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kak-menyayutsya-publichnye-biblioteki-ot-hranilisch-znaniy-k-prostranstvu-otkrytogo-ravnogo-dostupa-zaschity-prav-i-grazhdanskogo>.
2. Дубинина Ольга Андреевна Архитектура медиатек: современ-ные средства выразительности // Академический вестник УралНИИ-проект РААСН. 2012. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-mediatek-sovremennye-sredstva-vyrazitelnosti>.
3. Кирилук Л. (2020). Современная библиотека: что это, какая и зачем? // Rubryka. URL: <https://rubryka.com/ru/article/suchasna-biblioteka-shho-tse-yaka-i-navishho/>.
4. Муродова Г.Б., Бозоров Д.С. Современные библиотеки и циф-ровые технологии // Вестник науки и образования. 2022. №5-2 (125). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-biblioteki-i-tsifrovyye-tehnologii>.

#### Modern library as an element of urban space

Korzun E.P.

Peoples' Friendship University of Russia

A modern library, or media library, is an important and relevant element of urban space. It not only preserves cultural heritage and provides access to knowledge, but also becomes a multifunctional center where you can not only read books, but also participate in public life, study modern technologies and just spend time in a comfortable environment. In the context of active digital development and changing needs of society, libraries must adapt and provide a higher level of service than just books. The article discusses a modern library (media library), its functions and architectural features that can affect the perception of the urban environment.

Keywords: modern library, media library, urban environment, multifunctional center, architectural features

#### References

1. Dolgov A.Yu. How public libraries are changing: from "knowledge repositories" to a space of open equal access, protection of rights and civic participation // Social and humanitarian sciences. Domestic and foreign literature. Ser. 11, Sociology: Abstract journal. 2019. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kak-menyayutsya-publichnye-biblioteki-ot-hranilisch-znaniy-k-prostranstvu-otkrytogo-ravnogo-dostupa-zaschity-prav-i-grazhdanskogo>.
2. Dubinina Olga Andreevna Architecture of media libraries: modern means of expression // Academic Bulletin of UralNIIProekt RAASN. 2012. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-mediatek-sovremennye-sredstva-vyrazitelnosti>.
3. Kirilyuk L. (2020). Modern library: what is it, what is it and why? // Rubryka. URL: <https://rubryka.com/ru/article/suchasna-biblioteka-shho-tse-yaka-i-navishho/>.
4. Murodova G.B., Bozorov D.S. Modern libraries and digital technologies // Bulletin of science and education. 2022. No. 5-2 (125). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-biblioteki-i-tsifrovyye-tehnologii>.

# Результаты и опыт градостроительной модернизации Токио (Япония) с точки зрения применимости в городской системе Москвы, в районах плотной многоэтажной застройки

Короленко Галина Вячеславовна

аспирант кафедры градостроительства, МАРХИ

Япония многие годы считается разумного и эффективного планирования, школой передовых технологий и инноваций.

Двадцать лет назад акцент городского развития был сделан на внедрении инновационных технологий, тестировании новых способов производства и коммуникации, анализ данных, взаимодействие со стейкхолдерами, перспективы беспилотников, роботизация, переработка мусора, территории, созданные насыпным способом. В настоящее же время, вопреки прогнозам и ожиданиям, беспилотные такси до сих пор не внедрены в городскую инфраструктуру. Пассажиры обслуживают традиционные водители старшего пенсионного возраста, которые не всегда могут справиться с навигацией и распознаванием голоса, что иногда приводит к неожиданным маршрутам. Активное развитие и алгоритмизация этапов взаимодействия участников реализации и эксплуатации объектов городского хозяйства позволили модернизировать городскую структуру многомиллионного города, сделав его привлекательным для горожан.

**Ключевые слова:** модернизация, плотная многоэтажная застройка, городская структура, эффективное планирование

## Индивидуальная мобильность и электрический транспорт

Развитие такого средства индивидуальной мобильности, как электросамокат, претерпевает спад, используется реже с каждым годом, ограничено в зонах применения в городе. Поездки на велосипедах и самокатах строго регулируются и разрешены лишь в отведенных местах, что подтверждают многочисленные запрещающие знаки. Мотоциклы и мото-курьеры, которые когда-то стали огромным толчком для развития экономического и информационного гиганта Амазон, на сегодняшний день практически исчезли. Грузоперевозки осуществляются преимущественно маленькими квадратными машинами местного производства, и число вело-курьеров считается исчезающе малым. Регламентированы пути подъезда, разгрузки и парковки автомобилей курьерских и почтовых служб.

В контексте транспортной навигации в Токио произошли заметные изменения: площадками для перевода дорожной информации на английский язык стали практически все виды навигации и транспортных табличек. Несмотря на то, что знание английского языка среди местного населения по-прежнему редкость, и многие полагаются на машинные переводчики. Это также вызывает некоторую неловкость, поскольку работа переводчиков не всегда безупречна. Интересно отметить, что намывные территории стали нормой и важной частью городского ландшафта, украшаясь новыми смыслами и функциями. На намывных территориях возводят гольф-поля, парки, выставочные центры и жилую застройку.

## Городская трансформация Токио

Городской ландшафт Токио за двадцать лет претерпел значительные изменения. Одна из самых поразительных трансформаций – озеленение города. Городские крыши, балконы и террасы покрылись зеленью. Высокие деревья располагаются на последних этажах новых зданий, где предусмотрены специальные ветрозащиты в фасадных конструкциях. В тех местах, где не удавалось разместить крупные деревья, обширно используются травы, мох и кустарники, что создало неповторимую атмосферу экологической гармонии. Здания высотой до 12 этажей выполнены из бетона, при возведении высотных зданий используют металлоконструкции, что позволяет реализовывать проекты в районах высокой сейсмоактивности.

Навигация по городу трансформировалась по пути минимизации. Таблички с названиями улиц и номерами домов практически исчезли, что сильно отличается от того, к чему привыкли в других крупных мегаполисах. Названия зданий и редкие указатели остались единственными ориентирами, дополненные картами местности в туристических зонах. Основной способ навигации – смартфоны, которые использует практически каждый житель и турист.

Тротуары в городе стали значительно шире, что создало удобную и безопасную среду для пешеходов. Парковок вдоль улиц почти нет, основная часть автомобилей размещается в многоэтажных и подземных паркингах. Кроме того, продолжается активное разделение пешеходного и транспортного потоков, что позволяет уменьшить риск дорожно-транспортных происшествий и создать комфортные условия для всех участников движения.

Другим новшеством стало использование на улицах вибро-прессованной плитки и пористого асфальта, который пропускает воду. Этот инновационный подход позволяет избежать луж на тротуарах, улучшая комфорт и безопасность в городских условиях. Канализация и дренаж также великолепно организованы, предотвращая затопления.

Платные трассы внутри города стали обычным явлением. На эстакадах, поднимающихся над пешеходными зонами и даже реками, часто наблюдается существенное сужение дорожных полос за счет разметки. Это позволяет редко встречать задержки от перестроений и сохранять высокую скорость потока.

Магистраль, поднятые на уровень пятого или шестого этажа над уровнем земли, создают ощущение развития в трех измерениях. Инфраструктура действительно впечатляет своими масштабами и продуктивностью. Набережные рек в Токио не являются прогулочными зонами, как в некоторых других городах, эту роль играют побережья океана. В других крупных городах, таких как Киото, набережные устьев рек превращены в популярные места для прогулок.

Ячеистая перестройка города подразумевает замену зданий, утративших актуальность, новыми и более современными строениями. Стройплощадки приобрели трехмерную форму, защищаются плотной тканью со всех сторон на всю высоту, что позволяет минимизировать воздействие стройки на окрестности.

### Изменения в повседневной жизни и потреблении

Наибольшее количество изменений, коснулось быта и потребления. Современные японцы по-прежнему ценят комфорт и высокие технологии, делая акцент на функциональности и минимализме.

Жизнь в крупных городах Японии стала еще более цифровой. Местные жители активно пользуются онлайн-магазинами, такими как Amazon, и редко прибегают к офлайн-покупкам, за исключением еды и товаров для туристов. Большое внимание уделяется экологичности. Навесы для автомобилей, оснащенные солнечными батареями, получают в городах все большее распространение. Интересно, что карты и навигационные метки практически исчезли с улиц, основной способ ориентации – мобильные приложения, что создает ощущение управления движением через цифровые устройства.

Пакеты и сумки для перевозки растений с резервуарами для воды облегчают транспортировку и нагрузку на магистраль города курьерскими службами. В транспорте соблюдается и воспитывается абсолютная тишина – в условиях роста самооценки горожанина при высокой скученности людей и плотной городской застройке является логичным ответом на повышенную когнитивную и социальную нагрузку на индивида. Вслух не говорят по телефону, погружены в свои устройства, телефоны всегда в беззвучном режиме в общественных местах. Этот аспект культурного поведения сохраняет гармонию и спокойствие в общественных пространствах, является новым стандартом взаимодействия.

Старшее поколение сталкивается с трудностями, связанными с использованием современных технологий для личных нужд, например, сканеры билетов, срабатываемость которых лабильна. В общественных местах мало людей, жующих жвачку, клочков мусора на улице нет, как и приспособлений для сбора мусора. Многочисленные туалетные комнаты общественных зданий оборудованы фенами и зеркалами для дам, где можно поправить макияж и отдохнуть. Также обустроены залы для отдыха женщин, с мягкой мебелью, розетками и водой. Внимание к гендерному ландшафту также является одним из аспектов реализованной модернизации городской среды.

Контейнеры для мусора встречаются редко, и это также стимулирует меньшее количество отходов. Личные тканевые полотенца заменяют одноразовые бумажные, что вносит дополнительный вклад в экологическое сознание японцев. Туалетная бумага по-прежнему тонкая, что стало привычным. Формирование норм отношения к политике потребления на всех уровнях городской жизни занимает существенную роль в жизни современного японца.

Жилье остается малым по площади, но обустроено комфортными общественными зонами. Караоке-клубы остаются популярным увлечением, часто можно заметить людей, поющих в одиночестве для расслабления от будничной суеты.

Инновационные идеи и технологии продолжают интегрироваться во все аспекты жизни. Например, перенос фокуса внимания на виртуальные миры и персонажей создает новую форму развлечений, особенно среди молодежи. Традиционные цифровые технологии прекрасно сочетаются с комфортом и функциональностью повседневных потребительских товаров.

Таким образом, Япония, несмотря на свои глубокие технологические корни, сохраняет верность своим культурным ценностям, гармонично сочетая их с новейшими достижениями. Каждое обращение к опыту этой страны открывает новые аспекты её удивительного мира, где прошлое и будущее существуют на одной линии инновационного развития.

Автор считает целесообразным проводить углубленные исследования японского опыта градостроительной модернизации районов плотной многоэтажной застройки, так как подобный опыт адекватен вопросам и задачам, возникающим в системе градостроительных параметров городов России.

### Токийский опыт, применимый для Москвы

С точки зрения благоустройства городских пространств:

1. 3Д-озеленение. Токио стал зеленым. Озеленены все доступные поверхности: крыши, балконы, террасы, тротуары и закоулки
2. Табличек с названием улицы и номеров домов на зданиях практически нет. В лучшем случае - табличка с названием здания. В туристических местах можно встретить щит с картой местности. Названия улиц только на редких дорожных указателях. Основная навигация - по смартфонам.
3. Широкие тротуары, парковок вдоль улиц очень мало, паркинги многоэтажные, подземные или двухэтажные под домом.
4. Различек пешеходного и транспортного потоков. Основные пробки - на эстакадах, расположенных выше уровня пешехода, часто над реками (повторяют все изгибы). Транспорт на магистральных, поднятых над уровнем пешехода, примерно на уровне 5-6 этажа. Развитие в трех измерениях: и вверх и вглубь
5. Для покрытия улиц использована вибро-прессованная плитка и «пористый асфальт», которые пропускают воду. Тротуары впитывают воду. Разуклонка и дренаж великолепные.
6. Платные трассы в черте города (вылетные). На поворотных эстакадах сужение потока в 1 ряд только за счет разметки, но не на счет сужения дорожного полотна. На поворотных эстакадах: физически 3 полосы и более, фактически - 1-2, остальное покрыто запрещающей разметкой. Быстро едут, нет задержек от перестроения.
7. Набережные рек - это НЕ прогулочные зоны, их роль в Токио и Йогогаме играет побережье океана. А в Киото как раз само устье реки - прогулочная зона.

С точки зрения архитектуры и строительства:

1. Ячеистая перестройка. Здание, утратившее актуальность по любому из параметров (сейсмоустойчивость, функционал), регулярно меняют на новое. Как правило, более высокое и технологичное. Очень много домов строится вплотную к существующим зданиям. Последние в функционале не ограничены. Стройплощадка приобретает 3-мерную форму, становится строительным объемом, который защищен плотной тканью со всех сторон, на всю высоту.
2. Транспорт выведен вне дорог с тротуарами. Тротуары широкие, без парковочных мест. Машины на 1.5 полосы. Много одностороннего движения.
3. Деревья в узких колодцах посреди широких тротуаров.
4. Железные дороги тоже подняты над уровнем пешехода, близость к пешеходным маршрутам больше, чем у магистралей.
5. Крыши и стены железнодорожных станций озеленены, превращены в террасы и парки.
6. Дома не примыкают друг к другу, чтобы было легче перестраивать. Зазор между зданиями минимальный (зависит от этажности).
7. Многоэтажные паркинги: озеленение внешнее безудержное.
8. Пространство под железными дорогами превращено в фудкорты

На основе изучения уникального японского опыта благоустройства и модернизации среды с многоэтажной застройкой при высокой плотности населения, предлагаются следующие векторы очеловечивания среды, по принципу «изнутри-снаружи-вокруг-насквозь-рядом»

1. изнутри: увеличение оконных проемов, современные инженерные системы (вентиляция, кондиционирование, лифт, вода, канализация, электричество, умный дом) статья опубликована
2. снаружи: озеленение фасадов и кровель статья опубликована
3. Вокруг: исключение парковки для личного транспорта вокруг домов, формирование дворов, аллей и бульваров см. магистерскую диссертацию автора
4. насквозь: барьеры, мешающие взаимодействию с окружающей городской средой (железнодорожные пути, УДС, реки) должны стать не только проницаемыми, а превратиться в точку притяжения для жителей как территории очеловечивания, так и внешних/близлежащих

районов. При содействии города, под эстакадами нужно организовывать рекреационные пространства, объекты бизнеса, спортивной и социальной инфраструктуры: рестораны, пункты проката, треки, ярмарочные пространства, типографии и складские помещения. Железнодорожные пути покрывать пешеходными и прогулочными мостами. Соединять набережные рек с противоположным берегом для дальнейшей проработки

5. рядом: учитывая возможности окружающих районов, перераспределять социальную и рекреационную нагрузку территорий см. КРТ

Вышесказанное позволит очеловечить среду и улучшить ее параметры экологичности, устойчивости, энергоэффективности, комфортности и инвестиционной привлекательности.

Устойчивый спрос на жилье, ранее считавшееся бесчеловечным, бросает вызов ответственному градостроителю. Облегчить жизнь горожанина фактически вопреки его желанию – интересная задача, требующая оригинальности подхода и смелости позиции.

Формирование новых градостроительных норм и правил является ответом на неоспоримый факт: общество стареет, а потребительская культура необратимо изменилась.

Масштабная реконструкция Москвы требует новых уникальных планов и рекомендаций по развитию жилых районов, строительству высотных зданий, созданию новых транспортных связей и обеспечению энергоэффективности и содействию устойчивости.

Экономический и социальный аспект ожиданий нового поколения горожан московского региона делает невозможным введение ограничительных норм на размещение и проектирование многоэтажной жилой застройки, так как на бесчеловечную среду есть спрос.

#### Литература

1. Авдоткин Л.Н. Градостроительное проектирование: Учеб. для архитектур. вузов. / Л.Н. Авдоткин, И.Г. Лежава, И.М. Смоляр. – М.: Стройиздат, 1989. – 432 с.: ил.

2. Гейл Я., Гемзо Л. Новые городские пространства: пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2012. 264 с.

3. Гройс Б. Публичное пространство: от пустоты к парадоксу. М.: Strelka Press, 2014. 20 с.

4. Демидова Е.В. Реабилитация городских пространств: опыт, ретроспектива, про- блематика Уралниипроект РААСН – "Проект Ахей". Екатеринбург, 2010.

5. Джекобс, Дж. Смерть и жизнь больших американских городов. — М.: Стройиздат, 1961

6. Зиммель Г. Большие города и духовная жизнь // Логос. 2002. № 34. С. 1

7. Кияненко К.В. Общество, среда, архитектура: социальные основы архитектурного формирования жилой среды. Вологда: Вологод. гос. унт, 2015. 284 с.

8. Лазарева, М. В. Многофункциональные пространства крупных общественных комплексов: специальность 18.00.01 : диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / Лазарева Мария Владимировна ; Московский архитектурный институт. — Москва, 2007.

9. Мурашко, Т.А., Шубенков М.В., Шубенкова М.Ю. Градостроительные приемы формирования кластера на уникальных природных территориях / М. В. Шубенков // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ 2020 г. Том 1 / Тихоокеанский государственный университет – Хабаровск :ТОГУ, 2020. – С. 299-305.

10. О стратегическом планировании в Российской Федерации: Федеральный закон от 28.06.2014г. No 172ФЗ (ред. от 22.10.2014г.) // Российская газета. 2014. No 146.

11. Долинская И.М. Пространственная артикуляция новых городов в советской архитектуре конца 1920-х – 1930-х годов / И. М. Долинская // Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – No 3 (56). – С. 273-280. URL:

[https://marhi.ru/AMIT/2021/3kvart21/PDF/18\\_dolinskaia.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2021/3kvart21/PDF/18_dolinskaia.pdf) (дата обращения: 08.11.2024).

12. Шубенков М.В. Проблемы архитектурной деятельности в условиях развития компьютерных технологий / Архитектон: известия вузов. №3 (15) Сентябрь, 2006

13. Шубенков М.В., Шубенкова М.Ю. Градостроительная система московского региона / М.В. Шубенков // Architecture and Modern Information Technologies. – 2012. – No 4 (21). – С. 1-12. URL: <https://marhi.ru/AMIT/2012/4kvart12/shubenkov/shubenkov.pdf> (дата обращения: 18.10.2024).

14. Шубенков М.В., Шубенкова М.Ю. Градостроительные системы: от неустойчивого равновесия к устойчивому неравновесию / М.В. Шубенков // Architecture and Modern Information Technologies. – 2018. – No 4 (45). – С. 305-314. URL: [https://marhi.ru/AMIT/2018/4kvart18/PDF/21\\_shubenkov.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2018/4kvart18/PDF/21_shubenkov.pdf) (дата обращения: 11.08.2024).

15. Я., Сварре Б. Как изучать городскую жизнь / пер. с англ. Е. Лалаян. М.: Концерн КРОСТ, 2016. 196 с.

#### Results and experience of urban modernization of Tokyo (Japan) from the point of view of applicability in the urban system of Moscow, in areas of dense multi-story development Korolenko G.V.

MArchI

Japan has been considered for many years to be a school of reasonable and effective planning, advanced technology and innovation.

Twenty years ago, the focus of urban development was on the introduction of innovative technologies, testing new methods of production and communication, data analysis, interaction with stakeholders, prospects for drones, robotics, waste recycling, territories created by bulk method. At present, contrary to forecasts and expectations, unmanned taxis have not yet been introduced into the urban infrastructure. Passengers are served by traditional drivers of senior retirement age, who cannot always cope with navigation and voice recognition, which sometimes leads to unexpected routes. Active development and algorithmization of the stages of interaction between participants in the implementation and operation of municipal facilities have made it possible to modernize the urban structure of a multi-million city, making it attractive to citizens.

Keywords: modernization, dense multi-story development, urban structure, effective planning

#### References

1. Avdotyin L.N. Urban development design: Textbook for architectural universities. / L.N. Avdotyin, I.G. Lezhava, I.M. Smolyar. - M.: Stroyizdat, 1989. - 432 p.: ill.

2. Gale Ya., Gemzo L. New urban spaces: trans. from English. M.: Alpina Publisher, 2012. 264 p.

3. Groys B. Public space: from emptiness to paradox. M.: Strelka Press, 2014. 20 p.

4. Demidova E.V. Rehabilitation of urban spaces: experience, retrospective, problems of Uralniiproekt RAASN - "Project Akhay". Ekaterinburg, 2010.

5. Jacobs, J. The Death and Life of Great American Cities. - M.: Stroyizdat, 1961

6. Simmel, G. Big Cities and Spiritual Life // Logos. 2002. No. 34. P. 1

7. Kiyanenkov, K.V. Society, Environment, Architecture: Social Foundations of Architectural Formation of the Living Environment. Volodga: Volodga State University, 2015. 284 p.

8. Lazareva, M.V. Multifunctional Spaces of Large Public Complexes: specialty 18.00.01: dissertation for the degree of candidate of architecture / Lazareva, Maria Vladimirovna; Moscow Architectural Institute. - Moscow, 2007.

9. Murashko, T.A., Shubenkov, M.V., Shubenkova, M.Yu. Urban planning techniques for forming a cluster in unique natural areas / M. V. Shubenkov // New ideas of the new century: materials of the international scientific conference of the Pacific National University of Khabarovsk 2020. Volume 1 / Pacific National University - Khabarovsk: Pacific National University, 2020. - P. 299-305.

10. On strategic planning in the Russian Federation: Federal Law of 06/28/2014 No. 172-FZ (as amended on 10/22/2014) // Rossiyskaya Gazeta. 2014. No. 146.

11. Dolinskaya I. M. Spatial articulation of new cities in Soviet architecture of the late 1920s - 1930s / I. M. Dolinskaya // Architecture and Modern Information Technologies. - 2021. - No. 3 (56). - P. 273-280. URL: [https://marhi.ru/AMIT/2021/3kvart21/PDF/18\\_dolinskaia.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2021/3kvart21/PDF/18_dolinskaia.pdf) (date of access: 08.11.2024).

12. Shubenkov M.V. Problems of architectural activity in the context of development of computer technologies / Architecton: news of universities. No. 3 (15) September, 2006

13. Shubenkov M.V., Shubenkova M.Yu. Urban development system of the Moscow region / M.V. Shubenkov // Architecture and Modern Information Technologies. - 2012. - No. 4 (21). - P. 1-12. URL: <https://marhi.ru/AMIT/2012/4kvart12/shubenkov/shubenkov.pdf> (date of access: 18.10.2024).

14. Shubenkov M.V., Shubenkova M.Yu. Urban development systems: from unstable equilibrium to stable nonequilibrium / M.V. Shubenkov // Architecture and Modern Information Technologies. - 2018. - No. 4 (45). - P. 305-314. URL: [https://marhi.ru/AMIT/2018/4kvart18/PDF/21\\_shubenkov.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2018/4kvart18/PDF/21_shubenkov.pdf) (date of access: 11.08.2024).

15. Ya., Svarre B. How to study urban life / trans. from English. E. Lalayan. M.: Concern KROST, 2016. 196 p.

# Разработка усовершенствованной модели выбора оптимального варианта проектного решения строительства быстровозводимых зданий

**Быков Александр Александрович**

канд. пед. наук, зав. кафедрой «Физика», Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске

**Коротких Анна Анатольевна**

ст. преподаватель, кафедра «Физика», Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске

**Моликов Павел Андреевич**

студент, кафедра «Электроэнергетические системы и сети», Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске

Статья посвящена теме выбора наиболее экономически целесообразного конструктивного решения здания из максимального количества предложенных вариантов. Здания с наименьшим сроком возведения относительно – это быстровозводимые здания из легких металлических конструкций. Выпуск быстровозводимых зданий производится многими предприятиями и разность между отпускными ценами бывает очень велика. Следовательно, перед инвестором встает сложная задача выбора из максимального количества предложенных вариантов наиболее экономически целесообразного. Результатом проведенного в статье анализа будет являться то решение, которое потребует наименьших затрат из всех предложенных вариантов. С этой целью проведен корреляционно-регрессионный анализ промышленных зданий из легких металлических конструкций нескольких производителей. В ходе исследования выявлены наиболее вероятные показатели в рассматриваемой интерпретации связей, которые, согласно приведенным расчетам, оказывают наибольшее воздействие на стоимость квадратного метра. Полученное выражение исследовано на определение статической значимости согласно F-теста. Также выполнена проверка по критерию Фишера и показателям критерия Стьюдента.

**Ключевые слова:** строительство, параметры, быстровозводимые здания, стоимость, трудоемкость, продолжительность возведения.

Развитие промышленного производства связано с необходимостью быстрого строительства зданий. Эта актуальная проблема может быть решена путем применения быстровозводимых зданий (БВЗ) комплектной поставки из легких металлических конструкций. Но в настоящий момент количество выпускаемых систем знаний разной комплектации очень большое, они различаются по многим показателям включая такие важные для потребителя, как объем капитальных вложений, стоимость комплекта, трудоемкость его монтажа, скорость монтажа (сроки возведения), эти показатели для разных систем БВЗ при одинаковой площади здания могут сильно отличаться [1-4].

В связи с этим возникает задача разработки модели оценки эффективности строительства здания БВЗ на фоне конкуренции производителей.

Целью исследования является совершенствование модели выбора оптимального варианта проектного решения здания рассмотренных в работах Нагинской В.С., Фисуна В.А., и разработка такого варианта моделирования принятия решения, который позволит инвесторам принять обоснованное решение о целесообразности внедрения проекта и получение максимальной выгоды от всего инвестиционного цикла [5-9].

Выбор экономически обоснованного решения производится на основе сравнения технико-экономических показателей множества вариантов. Результатом будет являться решение, которое требует наименьших затрат из всех рассмотренных предложений [10].

Для выборки взяты комплекты БВЗ выпускаемые пятью предприятиями находящимися в Московской, Смоленской, Калужской областях – Центральный федеральный округ, а также в Санкт-Петербурге Северо-Западного федерального округа, как основного производителя ЛМК для данного региона.

В ходе корреляционно-регрессионного анализа усредненных в данном интервале параметров промышленных зданий из ЛМК комплектной поставки произведен анализ взаимосвязи этих параметров. Учитывались числовые показатели связи и коэффициент корреляции.

Анализ тесноты связи между стоимостью 1м<sup>2</sup> и такими параметрами, как площадь здания - м<sup>2</sup>, продолжительность возведения - дни, трудоемкость возведения - ч/час.

**Таблица 1**  
Кoeffициент корреляции

Параметр	Единица измерения	Кoeffициент корреляции
Площадь здания	м <sup>2</sup>	0,870
Продолжительность возведения	дни	0,784
Трудоемкость возведения	ч/час	0,799

Анализ данных (таблица №1) показывает, что между каждой парой совокупностей переменных существует линейная связь, наиболее тесная в паре стоимость 1м<sup>2</sup> – площадь здания. т.к. в этом случае ближе к 1.

**Таблица 2**  
Проверка на адекватность рассматриваемого события при вероятности  $\alpha = 0,05$

Фактор	Кoeffициент корреляции $r_{расч}$	Кoeffициент корреляции $r_{крит}$
Площадь здания, м <sup>2</sup>	0,870	0,754
Продолжительность возведения, дни	0,784	0,754
Трудоемкость возведения, ч/час	0,799	0,754

Проверка на адекватность рассматриваемого события показала, что  $F_{расч} \geq F_{крит}$  во всех рассматриваемых случаях, значит с уверенностью 95% - между рассматриваемыми числовыми совокупностями существует корреляционная связь.

При регрессионном анализе зададим функцией  $Y$  - стоимость 1м<sup>2</sup>, тыс. руб. и переменными  $X_1$  - площадь здания, м<sup>2</sup>;  $X_2$  - продолжительность возведения, дни;  $X_3$  - трудоемкость возведения, ч/дни.

Выведем уравнение множественной регрессии, сведя данные описательной статистики в таблицу 3.

**Таблица 3**  
Статистические показатели для функции  $Y$  и переменных  $X_1, X_2, X_3$ .

Показатели	Стоимость 1м <sup>2</sup> , тыс руб ( $Y$ )	Площадь здания, м <sup>2</sup> ( $X_1$ )	Продолжительность возведения, дни ( $X_2$ )	Трудоемкость возведения, ч/дни ( $X_3$ )
Среднее	3,65	6700	259,72	11225,08
Стандарт. отклонение $S_n$	0,82	3746,99	159,76	6621,45

Регрессионный анализ данных представлен в таблице №4.

**Таблица 4**  
Данные регрессионной статистики

Независимая переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t	p или ( $\alpha$ )
Свободный член	2,225	0,06	37,02	0,017
$X_1$	0,0009	0,000037	25,34	0,025
$X_2$	0,006	0,0028	2,12	0,279
$X_3$	-0,00057	0,000076	-7,55	0,084

Регрессионный анализ данных позволяет записать окончательную редакцию уравнения в виде:

$$Y = 2.25 + 0.0009X_1 + 0.006 * X_2 - 0.00057 * X_3 \quad (1)$$

Теперь необходимо проанализировать данное уравнение регрессии. Данные анализа сведены в таблицу №5.

**Таблица 5**  
Данные регрессионной статистики

Показатели	Данные
Множественный R	0,999
R-квадрат	0,999
Нормированный R-квадрат	0,998
Стандартная ошибка	0,087
Наблюдения	5

Статистический анализ позволил вычислить ошибку функции, которая составляет 0,087. Приведенный показатель демонстрирует отклонение реальных данных от прогноза на основе используемых воздействующих факторов.

Кроме того, данные из таблицы №6 указывают на стандартное отклонение  $S_n$  равное 0,82, рассчитанное для одной переменной — текущих значений. Также указано среднеарифметическое значение, равное 3,65.

Согласно данных таблицы №5 коэффициент детерминации  $R^2$  равен 0,99 (или 99%), что означает, что рассматриваемые факторы объясняют 99% вариации функции. Оставшийся 1% остаётся необъяснённым и может быть связан с иными или неучтенными факторами. Наиболее вероятно, данные три показателя в рассматриваемой интерпретации связей оказывают наибольшее воздействие на стоимость квадратного метра.

Следующий шаг — определение статистической значимости полученного аналитического выражения. Для этого проводим F-тест.

Проверка по критерию Фишера показала результат 584,24 (см. таблицу №6).

**Таблица 6**  
Дисперсионный анализ

Показатели	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	3	13,56	4,52	584,24	0,0304
Остаток	1	0,0077	0,008		
Итого	4	13,57			

Чтобы проанализировать уравнение, мы будем использовать определённый показатель.

$$F_{расч} = 1 \div 584,23 = 0,0017$$

Мы определим значение показателя  $F_{крит}$  при условии, что для числителя степень свободы  $f = k = 5$ , а для знаменателя она другая  $f_2 = n - k - 1 = 5 - 3 - 1$ . Получили  $F_{крит} = 230,16$  (для  $\alpha = 0,05$ ); 5763,6 (для  $\alpha = 0,01$ ). Это означает, что у нас есть определённые значения для вероятности в 1%, и соотношение  $F_{расч} < F_{крит} = 584,24 < 5763$ , значит полученное уравнение можно считать адекватным.

Также мы проведём проверку используя показатели таблицы №6 при  $\alpha = 0,03$ . Это подтверждает наличие взаимосвязи функции  $Y$  от факторов  $X_1, X_2, X_3$ , воздействующих на неё. Данные таблицы №5 показывают, что коэффициент  $R^2_{расч} = 0,998$  или 99%, а  $R^2_{крит} = 0,998$ .

Если соблюдается неравенство  $R^2_{расч} \geq R^2_{крит}$ , то с вероятностью 95% можно говорить о значимости уравнения.

Анализ адекватности коэффициентов регрессии производим по показателям критерия Стьюдента. Для коэффициентов  $b_0, b_1, b_2, b_3$  имеем следующие показатели:  $t_{b0} = 37,02, t_{b1} = 25,34, t_{b2} = 2,12, t_{b3} = -7,54$ . Из этого следует, что данные коэффициенты — значимы. Оценка производится путём анализа показателя  $p$ , т.е. уровня значимости  $\alpha$ . Показатель  $p$  составляет для коэффициентов  $b_0, b_1, b_2, b_3$  следующие величины:  $pb_0 = 0,017, pb_1 = 0,025, pb_2 = 0,279$ .

Эти данные допускают заключение, что статистически значимыми являются коэффициенты  $b_0, b_1, b_2$ . После проверки двумя предыдущими методами окончательное уравнение регрессии (для уровня значимости 0,05) выглядит следующим образом:

$$Y = 2.25 + 0.0009X_1 + 0.006 * X_2 \quad (2)$$

Чтобы определить, какой из рассмотренных факторов  $X_k$  оказывает наибольшее влияние на исследуемый параметр, мы применим метод сравнения стандартизованных коэффициентов регрессии (см. таблицу №7).

**Таблица 7**  
Стандартизованные коэффициенты регрессии

Статистические характеристики	Стоимость 1м <sup>2</sup> ( $Y$ )	Площадь здания, м <sup>2</sup> ( $X_1$ )	Продолжительность возведения, дни ( $X_2$ )
Стандартные отклонения	$S_y = 2025$	$S_{X1} = 3746.99$	$S_{X2} = 159.76$
Коэффициенты регрессии		$b_{X1} = 0.0009$	$b_{X2} = 0.006$
Стандартизованные коэффициенты регрессии		14,99	0,43

Проведя анализ значений, можно сделать вывод, на стоимость 1м<sup>2</sup> здания максимально воздействует - площадь здания. Соответственно формула зависимости стоимости 1м<sup>2</sup> здания от площади и продолжительности строительства принимает вид:

$$Ст_{1м^2} = 2025 + 0,0009 \times S_{зд} + 0,006 \times T \quad (3)$$

Разработанная зависимость облегчает строительно-монтажным, проектным организациям и частным инвесторам сделать многовариантный отбор, а также корректировку проектно-строительных решений по стоимостному показателю для зданий, имеющих одинаковую площадь.

### Литература

- Абрамян С. Г., Илиев А.Б. Основные требования к быстровозводимым строительным системам // Инженерный вестник Дона. 2017. №4.
- Илиев Ben-Zion. Modern Trends in Innovative Construction Projects// Review of Business and Economics Studies, 2019, Vol. 7, No. 2, 53-56.
- Казаков Ю.Н., Сычев С.А. Система возведения домов заводского изготовления. Сборник: Наука и образование в жизни современного общества, сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции в 14 томах. Тамбов, 2015. С. 63-65.

4. Коротких А.А., Маненькова С.Р. Влияние параметров быстро-возводимых зданий комплектной поставки на показатели их стоимости // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ "Нацразвитие". СПб: ГНИИ «Нацразвитие», 2019. С. 61-64.

5. Мушинский А.Н., Зимин С.С. Строительство быстровозводимых зданий и сооружений // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. №4(31). С. 182-193.

6. Нагинская В.С., Основы и методы вариантного проектирования промышленных зданий: дис. ... доктора технических наук: 05.23.10. - М, 1983. - 384 с

7. Сычев С.А. Методика выбора схем комплексной механизации модульного строительства // Инженерный вестник Дона, 2015, №4.

8. Фисун В. А. Основы комплексной оптимизации промышленных зданий при их проектировании: дис. ... доктор техн. наук наук: 05.23.01. М., 1992.

9. Фисун В.А., Константинова А.А. Здания из легких металлических конструкций (ЛМК) - современное состояние и перспективы развития // Наука и техника транспорта. 2011. №3. С. 107-112.

10. Container and Modular Buildings. Construction and Design Manual: Dom Publishers, 2019. -256 p.

#### Development of an advanced model for choosing the best option for the design solution of the construction of rapidly far -up buildings

Bykov A.A., Korotkikh A.A., Molikov P.A.

National Research University MPEI in Smolensk

The article is devoted to the topic of choosing the most economically feasible design solution for a building from the maximum number of proposed options. Buildings with the shortest construction period are relatively prefabricated buildings made of lightweight metal structures. Prefabricated buildings are produced by many companies and the difference between selling prices can be very large. Consequently, the investor faces the difficult task of choosing the most economically feasible option from the maximum number of proposed options. The result of the analysis carried out in the article will be the solution that will require the least costs from all the proposed options. For this purpose, a correlation and regression analysis of industrial buildings made of lightweight metal structures from several manufacturers was carried out. The study identified the most probable indicators in the considered interpretation of the relationships, which, according to the calculations provided, have the greatest impact on the cost per square meter. The resulting expression was examined to determine the static significance according to the F-test. A test was also performed using the Fisher criterion and the Student's t-test indicators. Checking by Fisher's criterion n on the basis of which an equation was constructed that allows identifying the relationship between the cost of 1 m<sup>2</sup> of a building, its area, labor intensity of construction and duration of construction.

Keywords: construction, parameters, rapidly gaining buildings, cost, labor intensity, duration of construction.

#### References

1. Abramyan S. G., Iliev A. B. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2017. No. 4 URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4426>
2. Iliev Ben-Zion. Review of Business and Economics Studies, 2019, Vol. 7, No. 2, 53-56.
3. Kazakov Ju.N., Sychev S.A. Sbornik: Nauka i obrazovanie v zhizni sovremennoho obshhestva, sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v 14 tomah. Tambov, 2015. pp. 63-65.
4. Korotkikh A.A., Manenkova S.R. Collection of selected articles based on the materials of scientific conferences of the State Research Institute "NatSrazvitie". St. Petersburg. 2019. Pp. 61-64.
5. Mushinskiy A.N., Zimin S.S. Construction of Unique Buildings and Structures (Rus), 2015, 4(31), URL: <https://docs.yandex.ru/docs/>
6. Naginskaya V.S., Osnovy i metody variantnogo proektirovaniya promyshlennykh zdaniy: dis. ... Doktora Tekhnicheskikh nauk: 05.23.10. - М, 1983. - 384 p
7. Sychev S.A. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2015. №4. URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3289>
8. Fipun V. A. Osnovy kompleksnoi optimizatsii promyshlennykh zdaniy pri ikh proektirovanii [Fundamentals of comprehensive optimization of industrial buildings during their design]: diss. ... Doctor of Technical Sciences, Moscow, 47p
9. Fipun V.A., Konstantinova A.A. Science and Technology of Transport. 2011. No. 3. URL: [http://ntt.rgotups.ru/2011\\_3.html](http://ntt.rgotups.ru/2011_3.html)
10. Container and Modular Buildings. Construction and Design Manual: Dom Publishers, 2019. -256 p.

# Исследование методов усиления конструкций и выявление основных требований

**Пшеничкина Валерия Александровна**

доктор технических наук, профессор, Волгоградский государственный технический университет

**Кулаев Владимир Анатольевич**

студент, Волгоградский государственный технический университет, kulaevvgs@gmail.com

Реконструкция зданий и сооружений представляет собой комплекс мероприятий, направленных на улучшение эксплуатационных характеристик, восстановление несущей способности и адаптацию объектов к современным требованиям. В статье рассматриваются ключевые этапы процесса реконструкции, включая обследование конструкций, проектирование мероприятий по усилению, выполнение строительных работ и оценку их эффективности. Особое внимание уделено анализу методов усиления, таких как увеличение сечения, применение композитных материалов, инъектирование трещин и торкретирование. Приводятся сравнительные характеристики методов, их преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** реконструкция зданий, методы усиления конструкций, композитные материалы, увеличение сечения, инъектирование трещин, торкретирование, обследование зданий, нормативные документы, несущая способность, физический износ.

Реконструкция зданий и сооружений представляет собой комплекс мероприятий, направленных на улучшение эксплуатационных характеристик, функциональной пригодности и внешнего облика объектов.

Процесс реконструкции начинается с оценки текущего состояния объекта, которая проводится в соответствии с нормативными документами, такими как СП 13.13330.2016 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений», ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» [1].

Основной задачей обследования является выявление степени физического и морального износа конструкций, определение поврежденных и дефектов, а также прогнозирование сроков дальнейшей безопасной эксплуатации.

Процедура реконструкции включает несколько этапов, каждый из которых регулируется соответствующими нормативными актами:

1. Обследование и диагностика объекта. Это начальный и важнейший этап, который включает визуальный осмотр, инструментальные исследования и лабораторный анализ строительных материалов. На этом этапе составляется дефектная ведомость, оцениваются физический износ конструкций и степень их пригодности для дальнейшего использования. Для оценки износа применяются критерии из СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и ВСН 53-86(р) [2].

2. Проектирование мероприятий по реконструкции. Разрабатываются конструктивные, архитектурные и технологические решения, направленные на восстановление или усиление несущих конструкций, перепланировку помещений, улучшение энергоэффективности, звукоизоляции и других эксплуатационных характеристик. На этом этапе используются данные обследования и учитываются нормативы СНиП и СП, например, СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» [3].

3. Реализация конструктивных и строительных работ. Этот этап включает усиление конструкций, замену поврежденных элементов, монтаж новых инженерных систем и материалов. Работы проводятся с использованием современных технологий, таких как инъектирование трещин полимерными составами, торкретирование и усиление композитными материалами [4].

4. Оценка эффективности выполненных работ. После завершения реконструкции проводится повторное обследование, оценивающее качество выполненных работ, соответствие проектным требованиям и эксплуатационные характеристики объекта.

Для восстановления и усиления несущих конструкций используются различные методы. Основными из них являются:

1. Увеличение сечения конструкций. Это достигается путем наращивания конструкций железобетоном или металлом. Однако такой метод увеличивает вес здания, что требует учета дополнительных нагрузок на фундамент [5].

2. Применение композитных материалов. Используются углеродные, стеклянные и арамидные волокна, которые наносятся на поверхности конструкций для увеличения их прочности. Преимущества метода заключаются в его легкости и скорости выполнения, но стоимость материалов остается высокой [6].

3. Инъектирование трещин. Этот метод применяется для устранения дефектов в бетоне. Составы на основе эпоксидных и полиуретановых смол обеспечивают восстановление монолитности конструкции. Однако его эффективность зависит от качества подготовки поверхности и квалификации рабочих [7].

4. Торкретирование. Процесс пневматического нанесения бетонного раствора на поврежденные участки конструкций. Метод позволяет быстро восстановить защитный слой бетона, но требует применения специализированного оборудования и тщательного контроля качества [8].

Таблица 1  
Отраженные в нормативной базе методы усиления

Метод	Преимущества	Недостатки
Увеличение сечения	Высокая прочность, долговечность	Увеличение нагрузки на фундамент
Композитные материалы	Легкость, стойкость к коррозии	Высокая стоимость материалов
Инъектирование трещин	Восстановление монолитности, быстрота	Зависимость от качества подготовки
Торкретирование	Быстрое восстановление, высокая огнестойкость	Требуется специальное оборудование

Реконструкция зданий сопровождается рядом проблем, связанных с техническими, экономическими и организационными аспектами. Среди них:

- Недостаток информации о состоянии конструкций. Отсутствие чертежей и данных о ранее проведенных ремонтах усложняет планирование реконструкции.
- Ограниченные сроки выполнения работ. Необходимость быстрого завершения работ приводит к повышенному риску ошибок при выполнении строительных операций.
- Совмещение старых и новых материалов. Интеграция современных материалов в старые конструкции требует детального анализа их совместимости и прогнозирования долговечности.

На рисунке 1 представлено применение композитных материалов для усиления колонны. Технология включает очистку поверхности, нанесение адгезивного состава и обмотку углеродным волокном. Это позволяет увеличить несущую способность колонны на 30-50% [9].



Рис. 1 - Усиление колонны композитными материалами.

Реконструкция зданий требует применения комплексного подхода, включающего анализ текущего состояния объекта, использование современных технологий и строгий контроль качества. Для достижения наилучших результатов необходимо учитывать все аспекты, от проектирования до выполнения работ, с опорой на актуальные нормативные документы.

Вопрос классификации методов усиления конструкций требует тщательного анализа доступных технологий и их нормативного регулирования.

Подходы к усилению конструкций направлены на решение комплекса задач, включая повышение несущей способности, устранение повреждений, восстановление эксплуатационных характеристик и адаптацию зданий к изменившимся нагрузкам.

Для достижения этих целей используются как традиционные, так и инновационные технологии, основанные на применении современных материалов и методов.

Для разработки классификации методов усиления был проанализирован ряд источников, включая нормативные документы и научные публикации.

Ключевым нормативным документом, использованным в анализе, является СП 20.13330.2016, который регламентирует проектирование бетонных и железобетонных конструкций. Документ устанавливает

требования к технологиям восстановления и усиления элементов здания.

Изучение СП 63.13330.2012 позволило выделить основные подходы к работе с железобетонными конструкциями, а данные из зарубежных публикаций помогли дополнить классификацию инновационными решениями, такими как углеродные и стеклопластиковые композитные материалы.

Перед тем как перейти к классификации, важно подчеркнуть, что методы усиления выбираются на основе детальной диагностики состояния объекта, анализа действующих нагрузок и предполагаемых эксплуатационных условий. Неправильный выбор технологии может привести к увеличению затрат и рискам повреждения конструкции.

Таблица 2  
Классификация методов усиления

Метод усиления	Основные характеристики	Применение
Увеличение сечения элементов	Наращивание железобетоном, металлом, обоями	Колонны, балки, стены
Устройство разгружающих конструкций	Применение балок, распорок, ферм	Конструкции с высокой степенью повреждений
Применение композитных материалов	Армирование углеродными или стеклопластиковыми лентами	Конструкции с ограниченным доступом
Инъектирование трещин	Заполнение полимерными материалами	Железобетонные и каменные конструкции
Торкретирование	Нанесение раствора для восстановления поверхностей	Поврежденные наружные элементы

Применение углеродных лент позволяет значительно снизить вес конструкции и упростить монтаж, что особенно важно при ограниченном пространстве. Однако стоимость таких материалов выше традиционных, что ограничивает их массовое применение [11].

В качестве дополнительного примера — инъектирование трещин полимерным составом. Этот метод восстанавливает целостность железобетонных конструкций и устраняет дефекты, вызванные эксплуатационными нагрузками. Процесс нанесения инъекционного состава подробно описан в публикации Smith et al. [12], где описаны преимущества метода для реконструкции каменных зданий.

Оценка состояния конструкций перед выбором метода базируется на степени физического и морального износа. Для удобства анализа степени физического износа здания классификация представлена в таблице 3.

Таблица 3  
Классификация износа зданий

Состояние здания	Физический износ, %
Хорошее	0–10
Удовлетворительное	21–30
Неудовлетворительное	41–60
Ветхое	61–75
Аварийное	75 и выше

Физический износ учитывает утрату первоначальных свойств материалов, а моральный износ определяется несоответствием современным требованиям по функциональности, энергоэффективности и безопасности. Например, ветхое состояние стен и перекрытий требует применения методов, сочетающих торкретирование и инъектирование.

Таблица 4  
Средневзвешенный износ элементов рассчитываемый как произведение удельного веса и процента износа.[11]

Элемент конструкции	Удельный вес, %
Фундаменты	15
Стены	25
Перекрытия	20

Представленный автором [12] пример расчета наглядно показывает процесс анализа данных, для выдвигания решений о необходимости проведения усиления, с учетом выбора метода на основе степени текущего состояния конструкций.

Анализ доступной литературы и нормативных источников позволяет сделать акцент на ключевых аспектах, которые необходимо учитывать при выборе методов усиления конструкций.

Прежде всего, важно провести всестороннюю оценку текущего состояния конструкций, включая физический износ, наличие дефектов, структурные повреждения и общую пригодность к эксплуатации. Этот этап позволяет определить, какие элементы требуют усиления в первую очередь, а также выбрать оптимальные подходы для выполнения работ.

Без учета этих факторов существует риск применения неэффективных или недостаточных методов усиления, что может привести к ухудшению эксплуатационных характеристик объекта.

Важным критерием является соответствие выбранного метода проектным нагрузкам, которые конструкция должна выдерживать после завершения реконструкции.

Это включает расчет статических и динамических нагрузок, анализ воздействия климатических и эксплуатационных факторов, а также учет возможных изменений в функциональном назначении объекта.

Проектировщик должен опираться на данные диагностики и моделирования, чтобы убедиться в надежности и безопасности усиленных элементов.

Не менее значимым аспектом является экономическая обоснованность применяемых технологий. Усиление должно быть не только технически эффективным, но и экономически целесообразным.

На практике это означает баланс между затратами на материалы, оборудование и рабочую силу и сроком службы усиленных конструкций. Методы, требующие применения дорогостоящих или редких материалов, таких как углеродные ленты или эпоксидные смолы, должны использоваться с учетом бюджета проекта и специфики объекта.

Также необходимо учитывать соответствие методов усиления требованиям нормативных документов, таких как СП 63.13330.2018 и СП 15.13330.2020, которые содержат подробные указания по проектированию и реализации работ.

Анализируемые документы регулируют использование различных материалов, технологий и методов контроля качества на всех этапах усиления.

Каждый из методов усиления обладает своими достоинствами и ограничениями, что подчеркивает необходимость комплексного подхода к выбору технологий, но требуют строгого соблюдения условий эксплуатации и могут быть менее эффективны в агрессивных средах.

Методы увеличения сечения железобетонных элементов подходят для объектов с высокой степенью износа, однако увеличивают массу конструкции, что требует усиления фундаментов.

#### Литература

1. СП 13.13330.2016. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.

2. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

3. Бурлаченко О. В., Исаев С. И. Методы инъектирования трещин в строительных конструкциях: теоретический обзор // Строительная механика и расчёт сооружений. — 2020. — № 4. — С. 32-38.

4. Хуажев С.Р., Леонова А.Н. Современные способы усиления каменных конструкций.

5. Таровик В.В., Леонова А.Н. Применение углеродных материалов для усиления строительных конструкций.

6. Лебедев В. В. Торкретирование — методы и способы, ГОСТы, составы торкрет бетона // Научные исследования в строительстве. — 2019. — Т. 15. — С. 24-29.

7. Заика А.Е., Леонова А.Н. Особенности восстановления строительных конструкций после повреждений.

8. Смирнов Н.И. Восстановление конструкций после аварийных ситуаций // Вестник строительных технологий. — 2021. — № 7. — С. 45-52.

9. СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции".

10. СП 15.13330.2020 "Каменные и армокаменные конструкции".

11. ГОСТ 23407-78 "Материалы для ремонта и восстановления конструкций".

12. Практические рекомендации из сборника "Инновационные методы усиления конструкций", М., 2020.

#### Research of methods of strengthening structures and identification of the main requirements

Pshenichkina V.A., Kulaev V.A.

Volgograd State Technical University

Reconstruction of buildings and structures is a set of measures aimed at improving operational characteristics, restoring the bearing capacity and adapting objects to modern requirements. The article discusses the key stages of the reconstruction process, including inspection of structures, design of strengthening measures, execution of construction works and assessment of their effectiveness. Particular attention is paid to the analysis of strengthening methods, such as increasing the cross-section, use of composite materials, crack injection and shotcrete. Comparative characteristics of the methods, their advantages and disadvantages are given.

Keywords: reconstruction of buildings, methods of strengthening structures, composite materials, increasing the cross-section, crack injection, shotcrete, inspection of buildings, regulatory documents, bearing capacity, physical wear.

#### References

1. SP 13.13330.2016. Rules for the inspection of load-bearing building structures of buildings and structures.

2. GOST 31937-2011. Buildings and structures. Rules for inspection and monitoring of technical condition.

3. Burlachenko O. V., Isaev S. I. Methods of crack injection in building structures: a theoretical review // Structural mechanics and calculation of structures. - 2020. - No. 4. - P. 32-38.

4. Khuazhev S. R., Leonova A. N. Modern methods of strengthening stone structures.

5. Tarovik V. V., Leonova A. N. Application of carbon materials to strengthen building structures.

6. Lebedev V. V. Shotcrete - methods and techniques, GOSTs, shotcrete compositions // Scientific research in construction. — 2019. — Vol. 15. — P. 24-29.

7. Zaika A.E., Leonova A.N. Features of restoration of building structures after damage.

8. Smirnov N.I. Restoration of structures after emergency situations // Bulletin of construction technologies. — 2021. — No. 7. — P. 45-52.

9. SP 63.13330.2018 "Concrete and reinforced concrete structures".

10. SP 15.13330.2020 "Stone and reinforced stone structures".

11. GOST 23407-78 "Materials for repair and restoration of structures".

12. Practical recommendations from the collection "Innovative methods of strengthening structures", M., 2020.

# Паспортизация и выявление ценных исторических объектов гражданской архитектуры на территории Кенозерского национального парка

**Куприянов Клим Юрьевич**

магистрант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, klim.kupriyanov@mail.ru

**Халилова Елизавета Александровна**

магистрант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, e.kh4ilova@yandex.ru

Статья описывает результаты экспедиции в рамках проекта «Открываем Россию заново», проведенной в Кенозерском национальном парке, Архангельская область. Основное внимание уделено обследованию объектов культовой и гражданской архитектуры в деревнях Бухалово, Качикова горка и Городское. Экспедиция, заключающаяся в комплексной паспортизации и выявлении ценных объектов, способствовала получению Кенозерским национальным парком статуса культурного наследия ЮНЕСКО. В статье также рассматриваются методы архитектурного исследования, используемые для документирования и оценки современного состояния изучаемых объектов. Экспедиция выявила архитектурные особенности региона, подтвержденные литературными источниками, и предоставила варианты проектов реставрации исторических построек. Эти инициативы способствуют защите культурного наследия и стимулируют развитие региона.

**Ключевые слова:** Арктика, Крайний Север, паспортизация, оз. Кенозеро, Кенозерский парк, зодчество, архитектура, северная деревня, деревянная архитектура

## Введение

В рамках проекта «Открываем Россию заново» прошла экспедиция в Архангельской области в Кенозерском национальном парке под названием «Обследование объектов культовой и гражданской архитектуры Русского Севера». Основными территориями для исследований стали деревни Бухалово, Качикова горка и деревня Городское. Участники экспедиции под руководством практикующих архитекторов-реставраторов: Академика Яндовского Виктора Эдуардовича и Колтовая Вера Васильевна провели комплексную паспортизацию, архитектурные обмеры и выявление ценных исторических объектов гражданской архитектуры на территории КНП. Данная экспедиция помогла парку получить статус культурного объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО под названием «Культурный ландшафт Кенозерья» на сессии 2024 год [6]. Также по итогу экспедиции участниками были предложены варианты эскизов реставрации и реконструкции здания, под гостиницу. Были предусмотрены изменения объемно-планировочного решения и архитектурно-художественные.

**Методы исследования.** Студенты провели учет существующей застройки, выявили наиболее ценные объекты архитектуры. Для фиксации и уточнения информации были выполнены необходимые архитектурные обмеры, фотофиксация и чертежи. Паспортизация позволяет зафиксировать все технические данные объекта в документальном виде и использовать их для дальнейших проверок, ремонтных работ и модернизации.

В ходе экспедиции были проведены следующие виды работ: архитектурные обмеры исторических зданий и сооружений; определение историко-культурной ценности объектов; определение технического состояния построек; выявление строительных этапов и раскрытие строительной истории сооружений; фотофиксация; натурные архитектурные зарисовки.

Теоретическую основу работы составляет такие книги как Ю.С. Ушаков Ансамбль в народном зодчестве русского Севера [1], Даль Лев Владимирович Исторические исследования Русского зодчества // Зодчий, 1872, 7, стр. 101 [2], также работа Прохоренко А. И. Архитектура сельского дома: прошлое и настоящее. — Москва, 1992 [3]

**Результаты и обсуждение.** Экспедиция длилась 11 дней, в результате исследования авторы собрали информацию в виде краткой исторической справки, предоставили графические иллюстрации и фотофиксацию 30 объектов гражданской архитектуры. Также результатом работы является помощь в получении статуса культурного объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО под названием «Культурный ландшафт Кенозерья» и получение личного опыта в трудовой деятельности с Академическим сообществом. Нужно подчеркнуть, что исследование не является исчерпывающим в силу принципиальной сложности и многогранности.

## Справочный материал

По социально-экономическим признакам на территории русского Севера можно различить четыре основных типа поселения: погост, село, деревня и почин от слова “начинать”. Все они Русского происхождения, и начало формирования этих типов на Севере нужно связывать с новгородским основанием [4]. Одним из самых ранних и своеобразных видов поселения, характерных для Севера, был погост, обозначающий и центральное поселение - “погосто-место” оно как бы находится в центре села деревни, и “погосто-волость” - административный округ (единица). Всегда на “погосто-место” располагался храмовый комплекс. Село обозначало княжеское загородное имение, позднее понималось как центральное селение, к которому тяготеют де-

ревни, починок - это однодворное селение. В данной работе исследовался тип деревни - это основной тип поселения русских крестьян-землевладельцев, первоначально в 1-3, позднее 10-15 дворов. Также для общего понимания выбора места основания деревни важно различать их еще по основным признакам, которые указаны в таблице 1.

Таблица 1.

Типы и подтипы селений	Примерное распределение селений, %	Районы, для которых данный тип наиболее характерен
<b>1. Речной</b> а) речные селения при больших реках; б) речные селения при малых реках;	40	Бассейны рек Свирии, Онеги, Северной Двины, Пинеги, Мезени и др.
<b>2. Озерный:</b> а) прибрежные озерные селения; б) Селения озерных наволоков; в) селения озерных перешейков; г) полуостровные озерные селения; д) островные озерные селения;	35	Восточное Приволжье, Южная Карелия, Заонежье, Пудожский район, Каргополье
<b>3. Сележно-озерный</b> а) Сележный (водораздельный) б) Сележный на возвышенности	10	Восточное Приволжье, Южная Карелия, бассейн р. Онега
<b>4. Приморский:</b> а) приморско-прибрежные селения; б) приморско-речные селения	15	Зимний, Летний, Онежский, Поморский, Карельский, Кандалакшский и Терские берега Белого моря

Выделим основные три типа расселения: скученный, разбросано-хуторской, и наиболее характерный для русского Севера гнездовой [5]. И, наконец, необходимо остановиться на планировочных формах поселений, сложившихся в природно-климатических условиях русского Севера. Понятие форма поселения включает планировку селения и ориентацию жилых домов. Одна из них это рядовая с лицевыми фасадами обращенными на восток и на реку, второй ряд обычно выставляется тоже за первым на реку и на восток. В местах удаленных от воды дома ориентируются на дорогу (уличная форма), замкнутая и свободная (беспорядочная) планировка, а также деревни позднего происхождения (пореформенные). Также основная ориентация "лицом к солнцу" на юг, юго-восток.

### Градостроительство

В целом в Кенозерском парке расселение поселений гнездовое, это особенность данной области. Обследовав деревню Бухалово, было выявлено что тип деревни сележно-озерный на возвышенности. Она сформирована не совсем по северным принципам, почти все здания и сооружения не имели четкой структуры, в большинстве случаев ориентация зданий хаотична, но имеются особо ценные жилые и нежилые постройки, которые имели северные принципы. По итогу, структуру деревни можно назвать свободной или беспорядочной Рис. 2. Данная ситуация сформировалась ввиду того, что дома и другие сооружения были выкуплены в других поселениях или перевезены из других поселений в связи с вынужденным переездом. Дома и другие сооружения переправлялись по водоему в разобранном состоянии. В деревне Бухалово имеется часовня Николая чудотворца, которая стоит по всем православным канонам на историческом месте. Композиционно часовня является доминантой, она органично вписана в местный пейзаж и в природное окружение.

В Качиковых горках Рис. 5, тип деревни сележно-озерный на возвышенности, структура посадки домов также как и в Бухалово имеет свободную планировку. Некоторые дома и сооружения построены в 21 веке, какие-то дома были также привезены из других поселений. Особо ценные сооружения такие как зимовки, амбары, конюшни имеют северный тип планировки Рис.7. На окраине деревни располагалась часовня, которая в настоящее время перестроена в жилой дом.

### Паспортизация

При обследовании хозяйственных и жилых построек был замечен единый вертикальный и горизонтальный ритм и модуль хозяйственных и жилых построек. Обычно северные дома представляют из себя компактные постройки, но обследованные дома не имеют четко выраженных северных принципов компактности. Дома в исследованных деревнях состоят из нескольких построек, разделенных деформационными швами, которые создают карманы для снега, а переходы между постройками увеличивают теплопотери. Это может быть вызвано не таким суровым климатом данной местности или же обусловлено тем, что многие дома были перевезены из других мест. Данные конструкции являются сборно-разборными и имеют безвоздушную систему сборки. Постройки можно перевести на другое место, сплавляя сруб в разобранном состоянии по водоему на другие участки земли. На каждом бревне имеются номерные насечки в виде римских цифр или просто количественных насечек. Срубы у построек укладывались различными способами: в охлом, в русский угол, в прямую и косую лапы, как видится авторам, это зависело от года постройки [2].

Основные типы построек на участках являются жилые постройки, стойло для лошади, баня, амбар и другие хозяйственные [3]. Самыми ценными постройками при обследовании являлись дома, не имеющие современной отделки вагонкой или другими материалами, и такие постройки как "амбар", которые являлись старинными, выполненными из тесаных бревен и имели свой первоначальный вид.

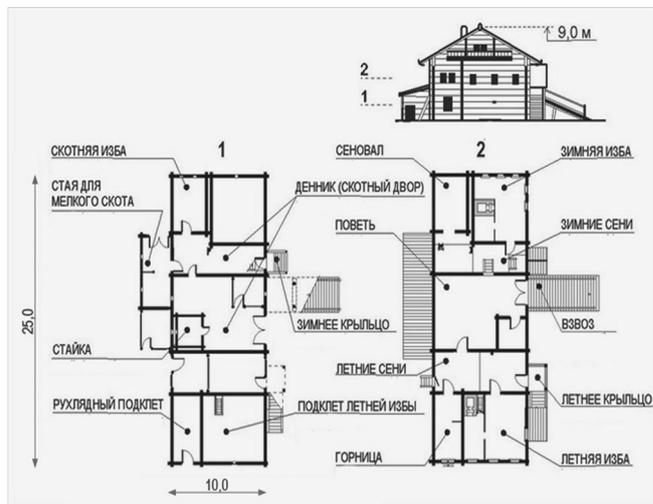


Рис. 1 - Схема "дома-двора".

Сам тип жилого дома называется дом-двор рис. 1, который объединял под одной или несколькими кровлями жилые и хозяйственные постройки и помещения. В большинстве случаев дом-двор состоял из зимовки, в которой находилась печь, а также из летнего дома, соединяющегося с помощью сени с зимовкой, хлевом и клетью, интересный факт, что туалет находится внутри дома, обычно это пристройки новоделы. В большинстве случаев имелось два входа в дом: в летнюю избу и в зимовку, и каждый вход обычно с ветрозащитным крыльцом. У построек небольшие окна для избежания теплопотерь, но были исключения, которые могут быть вызваны тем, что постройки были перевезены из других деревень. В дереве на элементах функционального назначения выполнялся и резной декор. Причем здесь была своя логика, обусловленная восприятием: большинство декоративных элементов (прилечины, подзоры, кисти, гребни и пр.) были прорезанные, воспринимаемые силуэтно в небогатом солнцем северном климате. Некоторые оконные наличники и карнизы имели ярко выраженные

римско-греческие черты и имели, к примеру, триглифы, сухарики, мутулы, гуты. Местные жители рассказали, что эти элементы могли делать приезжие мастера, и они могут быть новоделом по сравнению с остальной постройкой. Обычно на темном фоне бревенчатой стены, окрашивались светлыми цветами наличники и ставни окон для визуального увеличения.

### Выводы

Важно изучать народные традиции в организации жилой среды, во взаимоотношениях архитектуры и природы, традиции сложившиеся в определенных климатических условиях анализ художественно-эстетического мира среды обитания, создавшегося самим народом на протяжении длительного времени, и выявлять жизненно важные эстетические потребности, это несомненно может помочь в решении актуальных задач сегодняшнего дня, связанных с формированием индивидуального облика современных населенных мест. Нельзя оставлять прошлым все то полезное и ценное, что может пригодиться в настоящем и будущем. Разумеется, использование народных традиций должно происходить с учетом социальных, экономических и технических достижений нашего времени. Именно по этому авторам была важна данная экспедиция и ее опыт Академического сообщества.

### Благодарность

Авторы статьи выражают благодарность организаторам открытого конкурса "Открываем Россию заново" и академику Яндовскому Виктору Эдуардовичу.

### Литература

1. Ушаков Ю.С. Ансамбль в народном зодчестве русского Севера : Пространств. орг., композиц. приемы, восприятие // Ленинград : Стройиздат : Ленингр. отд-ние, 1982. - 168 с.
2. Даль Л.В. Исторические исследования Русского зодчества // Зодчий, 1872, 7, - 101 с.
3. Прохоренко А. И. Архитектура сельского дома : Прошлое и настоящее // Москва : Агропромиздат, 1992. - 202 с.
4. Воронин Н.Н. К истории сельского поселения феодальной Руси. Л. 1935, Л. ОГИЗ 1935 г. - 74 с.
5. Власов И.В. о формах сельских поселений в Волгоградской области (по материалам XIX - XX вв.). В кн.: Вопросы аграрной истории. Материалы научной конференции. // Вологда 1968. - 325 с.
6. Культурный ландшафт Кенозерья в Поморье включен в список всемирного наследия // [interfax-russia.ru](https://www.interfax-russia.ru/northwest/main/kulturnyy-landshaft-kenozerya-v-pomorie-vklyuchen-v-spisok-vsemirnogo-naslediya) : сайт. 2024. 27 июля. URL: <https://www.interfax-russia.ru/northwest/main/kulturnyy-landshaft-kenozerya-v-pomorie-vklyuchen-v-spisok-vsemirnogo-naslediya> (дата обращения: 25.01.2025).

### Certification and identification of valuable historical objects of civil architecture on the territory of the Kenozersky National Park

Kupriyanov K.Y., Khalilova E.A.

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article describes the results of the expedition within the framework of the project "Rediscovering Russia", conducted in Kenozersky National Park, Arkhangelsk Region. The main focus is on the survey of religious and civil architecture in the villages of Bukhalovo, Kachikova Gorka and Gorodskoye. The expedition, which consisted of a comprehensive passportization and identification of valuable objects, contributed to Kenozersky National Park receiving the status of UNESCO cultural heritage. The article also considers the methods of architectural research used to document and assess the current state of the studied objects. The expedition revealed architectural features of the region, confirmed by literary sources, and provided options for restoration projects for historical buildings. These initiatives contribute to the protection of cultural heritage and stimulate the development of the region.

Keywords: Arctic, Far North, passportization, Lake Kenozero, Kenozersky Park, architecture, northern village, wooden architecture

### References

1. Ushakov Yu.S. Ensemble in folk architecture of the Russian North: Spatial organization, compositional techniques, perception // Ленинград: Стройиздат: Ленинград branch, 1982. - 168 p. (rus)
2. Dal L.V. Historical studies of Russian architecture // Zodchiy, 1872, 7, - 101 p.
3. Prokhorenko A.I. Architecture of a rural house: Past and present // Moscow: Agropromizdat, 1992. - 202 p. (rus)
4. Voronin N.N. On the history of rural settlements in feudal Rus'. L. 1935, L. OGIZ 1935. - 74 p. (rus)
5. Vlasov I.V. on the forms of rural settlements in the Volgograd region (based on materials from the 19th - 20th centuries). In the book: Questions of Agrarian History. Proceedings of a Scientific Conference. // Vologda 1968. - 325 p. (rus)
6. The cultural landscape of Kenozerye in Pomerania is included in the World Heritage List // [interfax-russia.ru](https://www.interfax-russia.ru/northwest/main/kulturnyy-landshaft-kenozerya-v-pomorie-vklyuchen-v-spisok-vsemirnogo-naslediya) : website. 2024. July 27. URL: <https://www.interfax-russia.ru/northwest/main/kulturnyy-landshaft-kenozerya-v-pomorie-vklyuchen-v-spisok-vsemirnogo-naslediya> (date of request: 01/25/2025). (rus)

# Комплексный подход к экологической безопасности строительного производства с учётом воздействия химических факторов

**Куровский Станислав Валерьевич**  
руководитель научно-исследовательского подразделения ООО «Высшая Школа Образования», 8917564@gmail.com

**Мишин Денис Александрович**  
руководитель редакционно-издательского отдела ООО «Высшая Школа Образования», 9651530@gmail.com

**Кормош Екатерина Викторовна**  
кандидат технических наук, доцент кафедры химии Московского финансово-промышленного университета «Синергия», kormosh-e@mail.ru

**Молостова Ирина Николаевна**  
Студент бакалавриата Технологического (технического) института, zavrazina1817@gmail.com

**Актуальность и практическая значимость работы:** актуальность приобретают вопросы детального анализа и аргументации концептуальной модели структуры экологической безопасности строительного производства; в процессе практического решения задач экономического и общественного развития на первый план выходит создание совершенно нового методического подхода к исследованию экологической опасности в строительном производстве, который базируется на положениях предотвращения экологического риска, порождаемого угрозой ущерба окружающей среде.

**Цель работы** – сформулировать комплексный подход к экологической безопасности строительного производства с учётом воздействия химических факторов. Для достижения данной цели были приведены структура экологической безопасности строительного производства, систематизация компонентов и индикаторов анализа экологической опасности на строительных объектах, иерархия создания экологической опасности, события, позволяющие предотвратить экологическую опасность в строительном производстве, и их химическое воздействие, многокритериальный подход к выявлению экологического риска строительного производства.

**Выводы:** В основе проектирования строительного объекта должны лежать параметры энергоэффективности, автономии, внешней и внутренней экологической безопасности. Приведенный многокритериальный подход к выявлению экологического риска строительного производства может быть осуществлен на этапе наблюдения строительных объектов на предмет экологической опасности, моделирования степеней экологической опасности, которая обусловлена обращением производственных и бытовых отходов.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность; экологическая опасность; экологический риск; многокритериальный подход; строительное производство; строительные объекты.

**Введение.** В научно-исследовательском сообществе отдельно был выделен термин «экологическая безопасность строительного производства» [1], соответственно, актуальность приобретают вопросы детального анализа и аргументации концептуальной модели структуры экологической безопасности строительного производства.

Результаты практической реализации инвестиционно-строительных проектов обусловлены угрозами загрязнения атмосферного пространства и водных объектов. Следовательно, актуальность приобретает использование подхода к всестороннему анализу экологического риска (экологической опасности) на строительных объектах.

В современных условиях наиболее распространёнными методическими подходами к исследованию экологической опасности на строительных объектах выступают вычисления среднего значения ущерба, который был нанесен с точки зрения экологической опасности, выявление экологического риска в разрезе типов ущерба [2], [3]. С помощью указанных методов можно только обнаружить вероятные отрицательные последствия, однако не получится выделить детерминанты, причины взаимосвязи условий, способствующих экологической опасности в строительном производстве.

В процессе практического решения задач экономического и общественного развития на первый план выходит создание совершенно нового методического подхода к исследованию экологической опасности в строительном производстве, который базируется на положениях предотвращения экологического риска, порождаемого угрозами ущерба окружающей среде.

**Структура экологической безопасности строительного производства.** В контексте существующих научно-исследовательских работ [1] стоит отметить, что экологическая безопасность строительного производства подразумевает комплексную характеристику, включающую в себя перечисленные ниже компоненты:

- внешняя экологическая безопасность (на объекты строительного производства влияют детерминанты природной среды, в том числе сотрудники строительных компаний, материальное инфраструктурное обеспечение);



Рисунок 1 - Структура внешней безопасности строительного производства  
Источник: составлено авторами на основе [1].

- внутренняя экологическая безопасность (на объекты строительного производства влияют эндогенные детерминанты, возникающие в ходе выполняемой инвестиционно-строительной деятельности);
- автономия (строительный объект должен функционировать даже в режиме экстремальных ситуаций);
- энергоэффективность (использование в строительном производстве ресурсосберегающих процессов и технологий).

Структура внешней безопасности строительного производства проиллюстрирована на рисунке 1.



Рисунок 2 - Структура внутренней безопасности строительного производства

Источник: составлено авторами на основе [1].

При возможных обрушениях жилых зданий стоит учитывать факторы техносферной и природной среды. В качестве последних выделяются землетрясения, обвалы, цунами, движение среды почв, разливы водных объектов.

На рисунке 2 проиллюстрирована структура внутренней безопасности строительного производства.

В рамках внутренней экологической безопасности стоит выделить её элементы, в частности: экологическая безопасность помещений, строительных материалов, организационных, конструктивных и технологических решений, инженерно-технических систем, оборудования.

В основе проектирования строительного объекта должны лежать параметры энергоэффективности, автономии, внешней и внутренней экологической безопасности. Общий параметр экологической безопасности осуществляемого строительного производства включает в себя данные по всем обозначенным выше компонентам.

**Анализ экологической опасности на строительных объектах: метод, компоненты и индикаторы.** Авторы считают, что экологическую опасность на строительных объектах можно предупредить, если на всех этапах инвестиционно-строительного процесса осуществлять перспективное планирование, аргументацию, моделирование мер, способствующих предотвращению экологических опасных строительных выбросов в атмосферное пространство.

Ключевая идея метода состоит в том, что путём минимизации и предотвращения экологической опасности на строительных объектах на этапе возникновения значительного объёма производственных и бытовых отходов можно достичь устранения практики их захоронения на прилегающих территориях.

Для того чтобы обосновать метод анализа экологической опасности на строительных объектах, был осуществлен сопоставительный анализ существующих методических подходов в сфере промышленной, экологической, технической безопасности. Результаты сопоставительного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1  
Сопоставительный анализ существующих методических подходов в сфере промышленной, экологической, технической безопасности

Методический подход	Сферы практического применения	Проблемы применения в оценке экологической опасности
Анализ ошибочных действий	Ошибочные действия работников, их последствия для используемого оборудования	Не представляется возможным оценить взаимосвязь между человеческими действиями и появлением опасных производственных и бытовых выбросов
Анализ дерева событий	Формирование алгоритма событий, которые порождаются аварийной ситуацией	Не используется для моделирования экологической опасности
Метод проверочного листа	Соответствие требований экологической безопасности и условий использования строительных объектов	Отсутствует возможность предварительного анализа экологической опасности
Концептуальный обзор безопасности	Общая оценка аварийных ситуаций на строительных объектах	Отсутствует возможность оценки методов достижения экологической безопасности
Предварительный анализ опасности	Выявление экологической опасности на ранних этапах проектирования строительных объектов, возможность оценки уровня критичности экологической опасности	Используется только для предварительного анализа экологических опасностей
Анализ воздействия человеческого фактора	Оценка воздействия работников на параметры функционирования строительного объекта	Отсутствует возможность использования в ходе оценки умышленных действий работников
Детерминистическая оценка безопасности	Анализ реагирования компонентов строительного объекта на вероятные экологически опасные события	Не представляется возможным оценить взаимосвязь между человеческими действиями и появлением опасных производственных и бытовых выбросов

Источник: составлено авторами на основе [2], [3].

Исходя из результатов сопоставительного анализа, наиболее подходящим инструментом выступает предварительный анализ экологической опасности на строительных объектах. В контексте выбранного методического подхода были систематизированы компоненты и индикаторы анализа экологической опасности, которые приведены в таблице 2.

Приведенные в таблице 2 компоненты и индикаторы анализа экологической опасности соответствуют концепции подхода к предварительному анализу экологической опасности. Вместе с тем его преимуществами выступают следующие:

1. Возможность моделирования инвестиционно-строительного процесса на ранних этапах, а также создание достаточных мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций.

- Анализ техногенных детерминантов строительных объектов, необходимый для оценки степеней экологических опасностей.
- Предварительный анализ возможных экологических опасностей.
- Осуществление цикличного оборота производственных и бытовых отходов, строительных ресурсов.

**Таблица 2**  
Систематизация компонентов и индикаторов анализа экологической опасности на строительных объектах

Компонент	Индикаторы
Факторы, при взаимодействии которых повышается вероятность экологической опасности	Используемые материалы, детали, сырьё, которые потенциально опасны в строительном производстве
	Инженерно-техническое оборудование, находящееся в процессе эксплуатации
	Осуществляемые технологические схемы строительства
Возможные экологические опасности	Элементы окружающей среды, которые подвергаются отрицательным воздействиям
	Выброс химических соединений в окружающую среду Поступление твёрдых потерь, продуктов потребления и переработки в природную среду
Процессы обеспечения деятельности, способствующей экологической опасности	Обращение строительного сырья и материалов
	Технологические процессы обеспечения деятельности, способствующей экологической опасности Обращение с продуктами, которые были в потреблении ранее, их повторное применение
Стадии оценки экологического риска	Формирование бизнес-плана инвестиционно-строительного проекта
	Проектирование строительного объекта
	Введение строительного объекта в эксплуатацию
	Обслуживание и эксплуатация строительного объекта Ликвидация строительного объекта

Источник: составлено авторами.

**Иерархия создания экологической опасности.** Формирование возможных экологических опасностей на строительных объектах можно представить как иерархию:

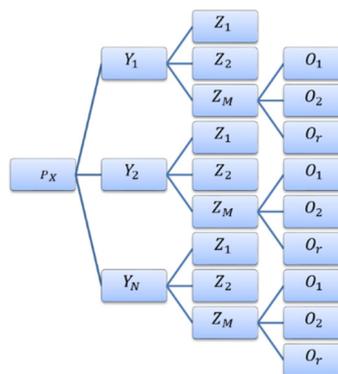
- Уровень I: событие (событие вызвано нарушением нормативных требований экологической безопасности на строительных объектах).
- Уровень II: потенциальный экологический риск.
- Уровень III: результат (предоставление отрицательного влияния на фактическое состояние здоровья граждан и окружающую среду).
- Уровень IV: последствия экологической опасности на строительных объектах.

**Многокритериальный подход к выявлению экологического риска строительного производства.** При последовательном выявлении экологического риска строительного производства целесообразно применить многокритериальный подход, схематичное содержание которого обозначено на рисунке 3.

Содержание многокритериального подхода к выявлению экологического риска строительного производства базируется на методе анализа иерархий и сценарном анализе, а также последовательном агрегировании состояний экологической опасности на строительных объектах.

**События, позволяющие предотвратить экологическую опасность в строительном производстве, и их химическое воздействие.** На основе многокритериального подхода к выявлению экологического риска строительного производства были систематизированы события, позволяющие предотвратить экологическую опасность в строительном производстве, в таблице 3.

В соответствии с многокритериальным подходом к выявлению экологического риска строительного производства значимостью обладает чёткая и полноценная квалификация возникающих событий, нормативное обоснование логических взаимосвязей между событием и возникшими в дальнейшем последствиями.



**Рисунок 3** – Содержание многокритериального подхода к выявлению экологического риска строительного производства

Источник: составлено авторами.

Примечание:  $P_x$  – вероятность экологической опасности на строительных объектах;  $Y$  – вероятность техносферной опасности на строительных объектах;  $Z$  – вероятность оказания опасного влияния на экологическую обстановку территории;  $O$  – вероятность последствий от экологической опасности на строительных объектах.

**Таблица 3**  
Систематизация событий, позволяющих предотвратить экологическую опасность в строительном производстве

Событие	НПА	Тип воздействия события	Количество факторов экологической опасности
Допустимое значение экологической нагрузки на природную среду	ФЗ «Об охране окружающей среды»	Механическое, химическое	13
Соблюдение нормативных требований по предотвращению аварийной ситуации	ФЗ «Об отходах производства и потребления»	Механическое, химическое	13
Соблюдение нормативных требований при временном хранении производственных и бытовых отходов	СанПиН 2.1.7.1322–03	Механическое, химическое	13
Строительные площадки, в зоне которых выделяется строительная пыль, обладают гладкой поверхностью полов, потолков, стен	СНиП «Безопасность труда в строительстве»	Механическое, химическое	8
Хранение, обезвреживание производственных и бытовых отходов не осуществляется без специального оборудования	ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»	Механическое, химическое	13

Источник: составлено авторами на основе [4-8].

**Техносферные и химические факторы, возникающие в связи с экологической опасностью в строительном производстве.** Для того чтобы выявить техносферные и химические факторы, возникающие в связи с экологической опасностью в строительном производстве, был осуществлен анализ исторической ретроспективы данных нормативной базы в сфере обращения производственных и бытовых отходов, выделения классов (степеней) экологической опасности, где приняты параметры, которые отражают многообразие техносферных и химических факторов.

На базе научного исследования был создан перечень техносферных и химических факторов, возникающих в связи с экологической опасностью в строительном производстве (таблица 4).

Таблица 4

Перечень техносферных и химических факторов, возникающих в связи с экологической опасностью в строительном производстве

Принятые техносферные и химические факторы, возникающие в связи с экологической опасностью в строительном производстве	Техносферные и химические факторы, возникающие в связи с экологической опасностью в строительном производстве, которые необходимо добавить в нормативную базу
Реакционный потенциал	Потенциал к самодеструкции
Радиоактивность	Потенциал к выделению химических соединений, опасных для природной среды
Токсичность	Потенциал к выделению химических соединений при термическом влиянии на строительный объект
Взрывоопасность	Потенциал к эмиссии газообразных веществ, загрязняющих атмосферное пространство
Пожароопасность	Адсорбирующая способность производственных и бытовых отходов, способствующая увеличению экологической опасности
Содержание в строительных материалах инфекционных возбудителей	Потенциал к выделению аэрозоля микрочастиц строительной пыли

Источник: составлено авторами.

Приведенный в таблице 4 перечень техносферных и химических факторов, возникающих в связи с экологической опасностью в строительном производстве, позволяет аргументированно сформировать технологии и меры, предотвращающие экологический риск. Результирующие параметры химического воздействия событий следующие:

- изменение равновесия в окружающей среде;
- ухудшение токсикологических параметров объектов, природных ресурсов;
- ухудшение аддитивности техносферных и химических факторов, возникающих в связи с экологической опасностью в строительном производстве;
- снижение эффекта суммации техносферных и химических факторов, возникающих в связи с экологической опасностью в строительном производстве.

**Характеристика экологического выбора и химического состава строительных материалов, используемых в производстве.** Посредством метода экологических предпочтений можно осуществлять экологический выбор строительных материалов, используемых в производстве. Карта экологического выбора и химического состава строительных материалов, используемых в производстве, отражена в таблице 5.

Таблица 5

Карта экологического выбора и химического состава строительных материалов, используемых в производстве на основе метода экологических предпочтений

Строительный материал	I (предпочтение)	II (предпочтение)	III (предпочтение)	IV (необходимо избежать)
	Химический гипс	Известковый раствор	Природный гипс	Химический фосфогипс
Предпочтение	- химический гипс целесообразно использовать при выполнении штукатурных работ; - известковый раствор легко подвергается обработке; - в процессе добычи природного гипса нарушается работа биосферы			
Необходимо избежать	Химический фосфогипс является производственным отходом, это побочный продукт строительного производства. Происходит радиоактивное излучение			
Основной комплект материалов	- природный гипс; - химический гипс			
Дополнение	Существуют организации, которые производят материалы для строительных работ из химического фосфогипса. Поэтому необходима проверка приобретенных строительных материалов на экологическую безопасность, уровень радиоактивного излучения			

Источник: составлено авторами.

Ключевые принципы экологического выбора и химического состава строительных материалов, используемых в производстве на основе метода экологических предпочтений:

1. Масштабность.
2. Вариативность.
3. Использование безопасных для граждан строительных материалов.
4. Минимальный объем строительных материалов, которые в существенной мере нагружают экологическую обстановку территории.
5. Применение ресурсосберегающих строительных материалов.
6. Использование строительных материалов, которые можно применять повторно в строительном производстве.
7. Применение легкозаменяемых строительных материалов.

**Выводы.** Резюмируя вышесказанное, можно отметить ключевые моменты научного исследования:

1. В основе проектирования строительного объекта должны лежать параметры энергоэффективности, автономии, внешней и внутренней экологической безопасности. Общий параметр экологической безопасности осуществляемого строительного производства включает в себя данные по всем обозначенным компонентам.
2. Приведенный многокритериальный подход к выявлению экологического риска строительного производства может быть осуществлен на этапе наблюдения строительных объектов на предмет экологической опасности, моделирования степеней экологической опасности, которая обусловлена обращением производственных и бытовых отходов, обладающих достаточно высокой токсичностью.
3. Экологический выбор строительных материалов, используемых в производстве, должен быть целесообразным. Тогда будет достигнута долговечность эксплуатации жилых зданий, а также перспектива экологической безопасности и комфортного проживания в них людей, обеспечения экологической стабильности природных ресурсов и окружающей среды.

#### Литература

1. Теличенко В. И., Бенуж А. А., Глотова Е. П. Экологическая безопасность строительства в России: реальность и перспективы // *Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации* в 2021 году. – 2022. – С. 441-449.
2. Свиридова Ю. С. Оценка совокупного риска в строительстве // *Инновации. Наука. Образование.* – 2021. – № 33. – С. 745-754.
3. Игнатова Д. Ю. Методы оценки экологических рисков природоохранного проекта // *Технико-технологические проблемы сервиса.* – 2024. – № 3 (69). – С. 60-64.
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/) (дата обращения: 20.01.2025).
5. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 26.12.2024) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/) (дата обращения: 20.01.2025).
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 N 80 «О введении в действие Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.1.7.1322-03» (вместе с «СанПиН 2.1.7.1322-03. 2.1.7. Почва. Очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.04.2003) (Зарегистрировано в Минюсте РФ 12.05.2003 N 4526) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_42228/ab6e0fd8868794abcadb8a2da7bcf5353578807/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42228/ab6e0fd8868794abcadb8a2da7bcf5353578807/) (дата обращения: 20.01.2025).
7. Постановление Госстроя РФ от 23.07.2001 N 80 «О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. СНиП 12-03-2001»

(Зарегистрировано в Минюсте РФ 09.08.2001 N 2862) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33017/56f86ba2451a3f9fdbcbb61d4c4f9206da2a58970/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33017/56f86ba2451a3f9fdbcbb61d4c4f9206da2a58970/) (дата обращения: 20.01.2025).

8. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ред. от 08.08.2024) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22971/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/) (дата обращения: 20.01.2025).

**An integrated approach to environmental safety in construction production, taking into account the impact of chemical factors**

**Kurovsky S.V., Mishin D.A., Kormosh E.V., Molostova I.N.**

LLC "Higher School of Education", Moscow University of Finance and Industry "Synergy", Technological (Technical) Institute

Relevance and practical significance of the work: the issues of detailed analysis and argumentation of the conceptual model of the structure of environmental safety of construction production are becoming relevant; in the process of practical solution of problems of economic and social development, the creation of a completely new methodological approach to the study of environmental hazard in construction production comes to the fore, which is based on the provisions of preventing environmental risk generated by the threat of damage to the environment. The purpose of the work is to formulate a comprehensive approach to the environmental safety of construction production taking into account the impact of chemical factors. To achieve this goal, the structure of environmental safety of construction production, systematization of components and indicators of environmental hazard analysis at construction sites, the hierarchy of environmental hazard creation, events that allow preventing environmental hazard in construction production and their chemical impact, a multi-criteria approach to identifying environmental risk in construction production were given. Research methods: systematization, generalization, induction, deduction, analysis of theoretical and empirical sources of academic literature, comparison, review of scientific research, comparative analysis, conceptualization and algorithmization of data, analysis of historical retrospective, scenario analysis, multi-criteria analysis, analysis of logical connections, analysis of hierarchies. Conclusions: The design of a construction project should be based on the parameters of energy efficiency, autonomy, external and internal environmental safety. The presented multi-criteria approach to identifying the environmental risk of construction production can be implemented at the stage of monitoring construction projects for environmental hazard, modeling the degrees of environmental hazard caused by the handling of industrial and household waste.

Keywords: environmental safety; environmental hazard; environmental risk; multi-criteria approach; construction production; construction projects.

**References**

1. Telichenko V. I., Benuzh A. A., Glotova E. P. Environmental safety of construction in Russia: reality and prospects // Fundamental, exploratory and applied research of RAASN on scientific support for the development of architecture, urban planning and the construction industry of the Russian Federation in 2021. - 2022. - P. 441-449.
2. Sviridova Yu. S. Assessment of the total risk in construction // Innovations. Science. Education. - 2021. - No. 33. - P. 745-754.
3. Ignatova D. Yu. Methods for assessing the environmental risks of an environmental project // Technical and technological problems of service. - 2024. - No. 3 (69). - P. 60-64.
4. Federal Law "On Environmental Protection" of 10.01.2002 N 7-FZ (as amended on 08.08.2024) [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/) (accessed on 20.01.2025).
5. Federal Law "On Production and Consumption Waste" of 24.06.1998 N 89-FZ (as amended on 26.12.2024) [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/) (accessed on 20.01.2025).
6. Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated 30.04.2003 N 80 "On the Implementation of the Sanitary and Epidemiological Rules and Regulations SanPiN 2.1.7.1322-03" (together with "SanPiN 2.1.7.1322-03. 2.1.7. Soil. Cleaning of populated areas, production and consumption waste, sanitary protection of soil. Hygienic requirements for the placement and disposal of production and consumption waste. Sanitary and Epidemiological Rules and Regulations", approved. by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on 30.04.2003) (Registered in the Ministry of Justice of the Russian Federation on 12.05.2003 N 4526) [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_42228/ab6e0fd8868794a6cadbb8a2da7bcf5353578807/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42228/ab6e0fd8868794a6cadbb8a2da7bcf5353578807/) (date of access: 20.01.2025).
7. Resolution of the Gosstroy of the Russian Federation of 23.07.2001 N 80 "On the adoption of building codes and regulations of the Russian Federation "Labor safety in construction. Part 1. General requirements. SNiP 12-03-2001" (Registered in the Ministry of Justice of the Russian Federation on 09.08.2001 N 2862) [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33017/56f86ba2451a3f9fdbcbb61d4c4f9206da2a58970/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33017/56f86ba2451a3f9fdbcbb61d4c4f9206da2a58970/) (date of access: 20.01.2025).
8. Federal Law "On Atmospheric Air Protection" dated 04.05.1999 N 96-FZ (as amended on 08.08.2024) [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22971/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/) (date of access: 20.01.2025).

# Методические подходы к построению паспорта качества строительного объекта

**Макаров Матвей Евгеньевич**

аспирант, Воронежский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, me-makarov@mail.ru

**Макаров Евгений Иванович**

Д.э.н., профессор, заведующий кафедрой управления социально-экономическими системами и бизнес-процессами, Воронежский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, ea\_makarov@mail.ru

**Белозеров Владимир Сергеевич**

аспирант, Воронежский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, lonovojvladimir@gmail.com

**Савин Евгений Павлович**

аспирант, Воронежский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, savfa@yandex.ru

Существующая система контроля качества в строительстве, при всей своей стройности и всестороннем охвате, не обеспечивает непрерывность контроля в цепях поставок материалов, не обеспечивает защиту информации о качестве и ее доступность для всех участников строительного процесса. Целью настоящей работы является разработка методических положений по построению Паспорта качества строительного объекта, устраняющего вышеперечисленные недостатки. Для достижения поставленной цели проанализированы факторы, влияющие на построение паспорта. Предложены основополагающие принципы построения паспорта. Дана технологическая структура паспорта, учитывающая технологическую цепочку поставок материалов, производства строительномонтажных работ и сдачу готового объекта в эксплуатацию. Паспорт качества готового строительного объекта предложено создавать с использованием технологии инструментария смарт-контракта на базе технологической платформы блокчейн.

**Ключевые слова:** паспорт качества строительного объекта, блокчейн, смарт-контракт.

## Введение

Проблема качества в строительстве была и остается одной из приоритетных государственных задач. Существующая организация контроля качества в строительстве представляет собой довольно сложную иерархическую систему, охватывающую все этапы инвестиционно-строительного процесса. Система включает многочисленные комплексы документов, охватывающих контроль качества строительных материалов, начиная с их добычи в карьерах, контроля производства строительных изделий и конструкций на предприятиях стройиндустрии, производства строительномонтажных работ на объекте и сдачи готового строительного объекта в эксплуатацию.

При все этом, существующую систему организации контроля качества можно охарактеризовать как дискретную. Да, на каждом этапе технология контроля документально прописана в многочисленных нормативных актах (СНиП, ТУ, регламенты, сертификаты и т.д.). Однако, при всем этом, существующая организация контроля качества в строительстве технологически не может обеспечить непрерывность контроля качества в цепочке поставок материалов, включая, такой важный фактор, как транспортировку.

Технически, в существующей системе организации контроля качества, есть возможность внесения изменений в сопроводительные документы изменений, их замену (подмену), или представление документов уже после факта свершения хозяйственной операции, что часто является нормой хозяйственной деятельности в строительстве.

Существующая организация контроля качества не предполагает доступность информации о качестве для всех участников строительного процесса, в том числе, для конечного потребителя, покупателя объекта недвижимости. А этот фактор, например, при покупке квартиры, является часто решающим. Знать из каких материалов построен дом или квартира становится в наше время не эксклюзивным правом привилегированного покупателя, а естественным желанием любого.

## Технологии и методы

Логическим расширением и углублением цифровизации отраслей национальной экономики, в том числе многочисленных аспектов инвестиционно-строительной сферы, вытекающих из нормативных документов по строительству, в том числе, внедряемого на стройках Москвы цифрового паспорта, стали исследования по проблеме организации контроля качества в строительстве.

Анализ нормативных и литературных источников позволил сделать вывод о необходимости формирования цифрового ресурса, в котором интегрировалась бы вся информация по качеству, накапливаемая в процессе строительства.

На основе синтеза полученных ранее результатов исследования авторов настоящей статьи [5], предложена технология построения Паспорта качества готового строительного объекта, как структурообразующего элемента архитектуры логистической системы управления качеством в строительстве.

## Примеры и кейсы

Постановление Правительства Москвы от 04 октября 2022 года № 2125-ПП вводит такое новое понятие как «Цифровой паспорт строительного объекта» и комплексно его описывает [8]. Как сказано в преамбуле данного документа, Цифровой Паспорт вводится с целью «установления единых подходов к идентификации объектов капитального строительства в городе Москве, обеспечения органов исполнительной власти города Москвы и организаций актуальной информацией о строящихся (реконструируемых), введенных в эксплуатацию на территории города Москвы объектах капитального строительства» [8]. В расшифровке основных задач содержатся задачи второго уровня: «формирование единого информационного источника сведений о ходе бюджетного и инвестиционного строительства в Москве; предоставле-

ние услуг в сфере строительства, реализация полномочий органов власти и их взаимодействие с участниками строительства; агрегировать массив больших данных о строящихся объектах, включая сведения о технико-экономических показателях и документации, графике строительства, сопутствующих видео- и фотоматериалов» [8].

Цифровой Паспорт охватывает многие этапы и экономические аспекты строительства и реконструкции капитальных строений, но прямо не затрагивает ни одного аспекта, связанного с качеством строительного объекта и используемых при строительстве материалов. По умолчанию предполагается, что качество должно соответствовать существующим нормативным требованиям СНИП, ГОСТ, ТУ, регламентам, сертификатам и т.д.

Для устранения этого пробела предлагается внедрение цифрового Паспорта качества готовых строительных объектов.

Для оптимизации архитектуры и понимания структуры паспорта необходимо рассмотреть, влияющие на это факторы.

Проведенный анализ литературных источников, учитывая собственные результаты исследований по проблеме, предложено глобально разделить факторы на несколько ключевых групп:

- нормативные;
- геополитические;
- внешне и внутриэкономические;
- потребительские;
- технические и -технологические.

Нормативные факторы в первую очередь обусловлены вводом стандартов, утверждением постановлений таких, как например, Постановления [8,9].

Данные нормативные факторы создают благоприятную нормативную среду для развития и интеграции цифровых технологий в процесс контроля строительного процесса.

Важными факторами, определяющими необходимость внедрения цифрового паспорта качества в строительстве, являются геополитические факторы, к которым можно отнести:

- введение большого числа санкций со стороны коллективного Запада, в частности в сфере поставок строительных материалов и иностранной строительной техники, в результате которых резко возрос объем поставок по схеме, так называемого, серого или параллельного импорта;

- активная застройка новых регионов РФ, которая отвлекает достаточно большой строительный ресурс с остальной части страны, требуя быстрого реагирования в части поставок материалов, и соответственно возникает вероятность некоторой потери процесса контроля качества;

- постоянное, вынужденное восстановление объектов жилищного фонда и инфраструктуры, связанное с последствиями СВО.

К экономическим факторам и тенденциям внедрения цифрового паспорта качества строительного объекта можно отнести:

- рост числа введенных объектов жилищного и промышленного комплексов;
- процессы импортозамещения на отечественных производствах строительных материалов;
- расширение площадей необходимой застройки;
- изменение конъюнктуры и объема рынка строительных материалов.

Также с развитием повсеместной цифровизации и ускорения ритма жизни, постоянного роста конкуренции, увеличения темпов застройки возрастает роль информации для участников строительного процесса, высокую актуальность имеют потребительские факторы:

- необходимость в достоверной и полной информации о качестве поставляемых на стройку материалов всем участникам цепочки поставок материальных ресурсов на строящийся объект.

Наличие материальной ИТ базы и высокий уровень развития цифровых технологий дают основание для совершенствования технологий формирования электронных паспортов, что определяется ИТ- технологическими факторами:

- наличие цифровой объектно-ориентированной модели BIM, данной технологией активно пользуются в странах Европы, в России данная технология находится на стадии интеграции;
- существование технологии и базы функционирования технологии хэширования и блокчейн (активно применяется в системе смарт-контрактов и криптовалютной бирже);

- наличие баз данных и серверов для осуществления работы в системе электронных паспортов;

- наличие достаточного уровня цифровизации сферы строительства;

- достаточное количество компетентных специалистов в области цифровых технологий и наличие институтов их обучения и повышения квалификации.

Далее для построения структуры электронного паспорта и понимания целей данной технологии необходимо предложены базовые принципы:

- использование цифровой технологии, позволяющей генерировать уникальный код операций, хранить, обрабатывать, обеспечивать надежность от несанкционированного доступа или внесения изменений в информацию об операциях;

- построение цепочки поставок материально-технических ресурсов: «звено = хозяйствующий субъект», обеспечивающей возможность контроля по всей технологической цепочке достоверности качественных характеристик материальных ресурсов на информационном выходе хозяйствующего субъекта по соблюдению стандартов качества;

- прозрачность и возможность доступа информации для всех заинтересованных участников строительного процесса, включая покупателей квартир, инвесторов, застройщиков, акционеров, органов власти;

- унификация информационной среды и формата предоставляемых данных для осуществления контроля за цепочкой поставок;

- использования технологии хеширования при которой фальсификация в истории сделок сразу будет заметна участникам строительного процесса.

Следуя логике вышеприведенных рассуждений, предполагаем, что Паспорт качества готового объекта строительства должен включать всю информацию, которая даст покупателю полную картину по качеству всех конструктивных элементов, отделочных материалов и объекта в целом.

Паспорт качества готового объекта строительства необходимо структурно оформить в виде интегрированного документа. Разработка структуры такого документа является достаточно сложной и трудоемкой задачей и представляет собой самостоятельное исследование.

Основываясь на выводах, содержащихся в наших работах [5,6,7], предложена укрупненная структура Паспорта качества готового строительного объекта (табл. 1).

Таблица 1  
Цифровой паспорт готового объекта строительства

Этап строительства	Ответственное лицо	Спецификация	Уникальный цифровой код
Место добычи	АО «Павловск-неруд»	Щебень высокопрочный М1200 ГОСТ 8267	Df6g4df6g4df5g4d
Транспорт	ООО «ПЭК»	Осуществление перевозки строительных материалов специализированным видом транспорта	D6f4sd6f4s6df465sd4f
Производство железобетонных изделий	АО «ЖБИ-2»	Стеновой железобетонный элемент 15204-ИС ГОСТ 13015-2012	d65sf465ds4f56ds4f56ds
Строительная организация	ООО «PCY-55»	Многоквартирный дом по адресу:	S6d54f6ds4f56ds4fs
Приемка готового объекта строительства	Федеральное автономное учреждение «Главное управление государственной экспертизы»	Осуществление приемки готового объекта капитального строительства по адресу	S6d4fd5s6f4d5s64f56ds4f

Для реализации предложений по формированию Паспорта качества готового объекта необходимы соответствующие современные инструменты обеспечения процесса сбора, подготовки и передачи документации по качеству материально-технических ресурсов на всех эта-

пах цепочки поставок, от начального поставщика до конечного потребителя.

Таким инструментом для решения подобных задач в различных сферах хозяйствования авторами [1,2,3,4 и др.] предлагается технологическая платформа блокчейн.

Для решения сформулированной в настоящем исследовании задачи предлагается алгоритм смарт-контракт на базе технологической платформы блокчейн, обеспечивающий контроль качества поставляемых на строящийся объект строительных материалов с момента добычи полезных ископаемых, их обработки, транспортировки, хранения на приобъектных складах строящихся зданий вплоть до укладки в дело и сдачи готового строительного объекта в эксплуатацию.

Смарт-контрактами (или просто контрактами) называются программные модули, обеспечивающие работу с реестрами транзакций. При построении приложений и платформ контракты представляют собой структурные элементы. Для написания контрактов используется скриптовый язык с быстрой компиляцией в байт-код, и содержащий необходимый набор функций для создания реестров и выполнения всех типов транзакций с записями в них [4].

Визуализация Паспорта качества готового строительного объекта может быть дополнена результатом работы всех звеньев цифровой информационной системы контроля качества, является уникальным кодом строительного объекта или строительного материала, представленного в виде QR-кода. При сканировании данных кодов участники строительства будут получать комплексную, а самое главное проверенную и достоверную информацию обо всех технологических этапах создания строительного объекта.

## Выводы

Предлагаемая структура Паспорта качества, на наш взгляд, дает возможность построить организационные связи между участниками инвестиционно-строительного процесса для использования инновационных технологий для отслеживания трафика информационных потоков, и контролировать по всей технологической цепочке достоверность качественных характеристик материальных ресурсов на информационном выходе хозяйствующего субъекта по соблюдению стандартов качества, обеспечивающих, в последствие, требуемое качество готовых строительных объектов.

## Литература

- Афанасенко И.Д. Цифровая логистика: Учебник для вузов / И.Д. Афанасенко, В.В. Борисова. - Санкт-Петербург: Питер, 2019. - 272 с. Текст: электронный. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/358160/reading> (дата обращения: 03.12.2024). -
- Болдачев А. Цифровая экосистема eGaaS / А. Болдачев // *Habr Blockchain Publishing LTD*. Текст: электронный. URL: <https://habr.com/ru/articles/325986/> (дата обращения 03.12.2024).
- Ларин, О. Н. Модель взаимодействия блокчейн-платформ для логистических экосистем / О. Н. Ларин // *Транспорт: наука, техника, управление*. Научный информационный сборник. – 2021. – № 9. – С. 26-29.
- Лойко А.И. Философия цифровой экономики / А.И. Лойко // учебное пособие: Белорусский национальный технический университет. Минск. 2023. – 196 с.
- Макаров Е.И., Макаров М.Е., Прыгунков А.М., Беккиев А.Ю. О подходах к построению архитектуры логистической системы управления качеством в строительстве/ Е.И. Макаров, М.Е. Макаров, А.М. Прыгунков, А.Ю. Беккиев// *Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика*. – 2023. – № 4 (63). – С. 44-59.
- Макаров Е.И., Елисеева Ю.В., Макаров М.Е. Структурирование задач цифровизации процесса обеспечения качества в цепях поставок материалов для строительства. В сборнике: *Социально-экономические, историко-правовые, философские концепции современности*. Материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции. Ставрополь, 2022. С. 103-105.
- Макаров Е.И., Макаров М.Е. О подходах к моделированию качества объектов строительства на основе технологии блокчейн. В сборнике: *Менеджмент и социально-гуманитарное знание: тенденции и вызовы: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-*

практической конференции, 27 апреля 2023 г./редкол.: Ю. В. Вакулин, Н. В. Боковая [и др.]; Воронежский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2023. – 210 с., стр. 84-88.

8.Постановление Правительства Москвы от 04 октября 2022 года № 2125-ПП. Об утверждении Порядка формирования и актуализации цифровых паспортов объектов капитального строительства, ведения реестра цифровых паспортов объектов капитального строительства, Порядка присвоения и применения уникального идентификационного номера объекта капитального строительства и внесении изменений в правовые акты города Москвы (с изменениями на 24 сентября 2024 года). Текст электронный. URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/moscow/1579802/> (дата обращения 03.12.2024).

9.Постановление Правительства РФ от 5 марта 2021 г. N 331 "Об установлении случаев, при которых застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства" (с изменениями и дополнениями). Текст электронный. URL: <https://base.garant.ru/400424628/> (дата обращения 03.12.2024).

## Methodological approaches to creating a quality certificate for a construction project

Makarov M.E., Makarov E.I., Belozero V.S., Savin E.P.

Voronezh Branch of the Plekhanov Russian University of Economics, Voronezh, Russia, Plekhanov,

The existing quality control system in construction, with all its coherence and comprehensive coverage, does not ensure continuity of control in the supply chains of materials, does not ensure the protection of quality information and its availability to all participants in the construction process. The purpose of this work is to develop methodological provisions for the construction of a Quality Passport for a construction project that eliminates the above-mentioned shortcomings. To achieve this goal, the factors influencing the construction of the passport are analyzed. Fundamental principles for constructing the passport are proposed. The technological structure of the passport is given, taking into account the technological chain of supply of materials, production of construction and installation works and commissioning of the finished object. It is proposed to create a Quality Passport for a finished construction project using the technology of a smart contract tool based on the blockchain technological platform.

Keywords: Quality Passport for a Construction Project, blockchain, smart contract.

## References

- Afanasenko I.D. Digital logistics: Textbook for universities / I.D. Afanasenko, V.V. Borisova. - St. Petersburg: Piter, 2019. - 272 p. Text: electronic. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/358160/reading> (accessed: 03.12.2024). -
- Boldachev A. Digital ecosystem eGaaS / A. Boldachev // *Habr Blockchain Publishing LTD*. Text: electronic. URL: <https://habr.com/ru/articles/325986/> (accessed 03.12.2024).
- Larin, O. N. Model of interaction of blockchain platforms for logistics ecosystems / O. N. Larin // *Transport: science, technology, management*. Scientific information collection. – 2021. – No. 9. – P. 26-29.
- Loiko A. I. Philosophy of the digital economy / A. I. Loiko // textbook: Belarusian National Technical University. Minsk. 2023. – 196 p.
- Makarov E. I., Makarov M. E., Prygunkov A. M., Bekkiev A. Yu. On approaches to building the architecture of a logistic quality management system in construction / E. I. Makarov, M. E. Makarov, A. M. Prygunkov, A. Yu. Bekkiev // *Current areas of scientific research in the 21st century: theory and practice*. – 2023. – No. 4 (63). – P. 44-59.
- Makarov E. I., Eliseeva Yu. V., Makarov M. E. Structuring the tasks of digitalization of the quality assurance process in supply chains of construction materials. In the collection: *Socio-economic, historical, legal, philosophical concepts of our time*. Proceedings of the XIX All-Russian scientific and practical conference. Stavropol, 2022. Pp. 103-105. 7. Makarov E.I., Makarov M.E. On approaches to modeling the quality of construction projects based on blockchain technology. In the collection: *Management and social and humanitarian knowledge: trends and challenges: collection of materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference*, April 27, 2023 / editorial board: Yu. V. Vakulin, N. V. Bokova [et al.]; Voronezh branch of the Plekhanov Russian University of Economics. – Voronezh: Publishing and Printing Center "Scientific Book", 2023. – 210 p., pp. 84-88.
- Resolution of the Government of Moscow of October 4, 2022 No. 2125-PP. On approval of the Procedure for the formation and updating of digital passports of capital construction projects, maintaining a register of digital passports of capital construction projects, the Procedure for assigning and applying a unique identification number of a capital construction project and amendments to the legal acts of the city of Moscow (as amended on September 24, 2024). Electronic text. URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/moscow/1579802/> (date of access 03.12.2024).
- Resolution of the Government of the Russian Federation of March 5, 2021 N 331 "On establishing cases in which the developer, technical customer, person providing or carrying out preparation of investment justification, and (or) person responsible for operation of capital construction project ensure formation and maintenance of an information model of capital construction project" (with amendments and additions). Electronic text. URL: <https://base.garant.ru/400424628/> (date of access 03.12.2024).

# Использование современных гибридных приложений в строительстве для контроля над этапностью выполнения работ

Муравьев Дмитрий Вячеславович

руководитель IT-отдела, строительная компания «ПИК», d.muraviev@pik.ru

В статье рассмотрены возможности применения гибридных мобильных приложений в строительной отрасли, в частности для контроля и мониторинга этапности выполнения работ. Обосновывается актуальность использования кроссплатформенных решений, позволяющих существенно сократить сроки и стоимость разработки, а также обеспечить единую среду управления проектами. На примере существующих технологий гибридной разработки (Ionic, Apache Cordova и др.) показано, как за счёт привлечения функционала мобильных устройств (камера, геолокация, датчики) можно совершенствовать процесс сбора данных, анализа и отслеживания ключевых показателей строительных проектов. Отдельное внимание уделено возможностям удалённого взаимодействия в реальном времени, что особенно актуально на распределённых стройплощадках. Представлен опыт, аналогичный описанному в статье «Using Hybrid Applications: The Example of the Pujam Avatar Project» [1], где дистанционное управление и гибридная архитектура задействованы для оптимизации рабочего процесса. Сделаны выводы о целесообразности более широкого внедрения подобных решений для повышения прозрачности и эффективности строительных проектов на всех стадиях жизненного цикла.

**Ключевые слова:** гибридные приложения, строительство, контроль работ, Ionic, Apache Cordova, удалённый мониторинг, кроссплатформенная разработка, мобильные технологии.

## Введение

Современная строительная отрасль находится в постоянном поиске инструментов, позволяющих эффективно управлять сложными многоэтапными проектами. В условиях нарастающей цифровизации, архитектурные и подрядные организации стремятся сокращать издержки, оптимизировать сроки и повышать качество работ. Одним из перспективных направлений в этом контексте является использование гибридных мобильных приложений, позволяющих осуществлять контроль и мониторинг производственных процессов в режиме реального времени, а также формировать единую информационную среду для взаимодействия всех участников строительства.

Широкое распространение смартфонов и планшетов даёт возможность наладить оперативный обмен информацией непосредственно на строительной площадке. Разработанный в последние годы инструментальный гибридных приложений (Ionic, Apache Cordova, React Native, Flutter и др.) открывает доступ ко всем ключевым аппаратным функциям мобильных устройств (камера, геолокация, акселерометр, датчики и пр.), при этом снижая совокупную стоимость и сроки разработки за счёт единого кода для разных платформ (iOS, Android и др.).

В ряде отраслей уже накоплен опыт успешного применения гибридных решений для упрощения удалённого взаимодействия. Так, в работе [1] продемонстрировано, как концепция управления операторами-фрилансерами посредством гибридного приложения Pujam Avatar привела к созданию новой модели дистанционной работы. Аналогичные подходы могут быть использованы и в строительстве, где нередко требуется координация десятков или даже сотен специалистов на разных объектах.

Цель настоящей статьи — показать, каким образом современные гибридные приложения могут применяться в строительстве для контроля над этапностью выполнения работ и каковы преимущества их внедрения на практике.

## Гибридные приложения: основные особенности Кроссплатформенность и скорость разработки

Гибридные приложения разрабатываются с использованием веб-технологий (HTML, CSS, JavaScript/TypeScript), что облегчает перенос основного кода между платформами iOS и Android. В условиях строительного сектора, где нередко используется различное оборудование и мобильные устройства различных типов, это играет ключевую роль, упрощая тиражирование единой системы контроля.

## Функциональность и интеграция с устройством

Несмотря на мнение о более низкой производительности гибридных приложений в сравнении с нативными, на практике современные фреймворки (Ionic, React Native, Apache Cordova) обеспечивают достаточно быструю отклик для задач строительного контроля. Расширение функционала осуществляется подключением плагинов, позволяющих работать с камерой (для фотофиксации объектов), микрофоном (для аудиокментариев), модулями GPS и датчиками (контроль вибраций, температуры и пр.). Все эти возможности упрощают сбор и анализ данных без необходимости задействовать громоздкие стационарные системы.

## Единое информационное пространство

В строительстве важно иметь централизованную среду, в которой хранится вся информация о ходе проекта: графики, сметы, планы, схемы и т.д. С помощью гибридных приложений эта информация может быть представлена в виде интерактивного веб-интерфейса, но при этом доступной офлайн и через нативные функции мобильных устройств. Это упрощает планирование, контроль выполнения, а также ведение отчётности при взаимодействии с заказчиками и проверяющими органами.

## Применение гибридных приложений для контроля этапности работ

### Организация удалённого мониторинга

Во многих строительных проектах задействуется несколько географически распределённых объектов. Менеджерам и прорабам приходится перемещаться между участками, что усложняет оперативный контроль. Гибридное приложение позволяет:

14. Получать фото- и видеоотчёты о состоянии строительных конструкций;
15. Отслеживать местоположение и перемещения рабочих бригад по GPS-координатам;
16. В режиме реального времени просматривать ключевые показатели (объёмы выполненных работ, остаток материалов);
17. Формировать автоматически генерируемые контрольные задания и чек-листы.

Примером комплексного удалённого управления может служить концепция, изложенная в [1], когда оператор, находясь в другом городе или даже стране, получает команды на мобильное устройство и выполняет их, ведя онлайн-репортаж с места событий.

### Этапность и разбивка задач

Строительные работы условно делятся на несколько этапов: подготовительные, фундаментные, монтажные, отделочные и т.д. С помощью гибридного приложения каждый этап можно разбить на подпроцессы с конкретными сроками и ответственными лицами. При этом:

- **Автоматическая регистрация задач:** создаются карточки работ, к которым прикрепляются фото, видео и технические документы.
- **Онлайн-уведомления:** при приближении сроков или выявлении отклонений система уведомляет ответственных лиц и позволяет оперативно устранять проблемы.
- **Аудит истории изменений:** все корректировки вносятся в реальном времени и сохраняются в базе данных, формируя прозрачную историю проекта.

### Преимущества для строительных компаний

8. **Сокращение времени на координацию:** объединение участников стройки в одном цифровом пространстве снижает задержки при передаче данных.
9. **Уменьшение рисков ошибок:** автоматизация учёта и контроль выполнения повышают точность исполнения проектов.
10. **Гибкость и масштабирование:** при необходимости можно быстро доработать функционал приложения (например, подключить дополнительный плагин для 3D-сканирования объекта) и тиражировать его на новых стройплощадках.

### Практические аспекты внедрения

#### Техническая инфраструктура

Основной вызов при внедрении гибридного приложения — обеспечить стабильную связь на строительной площадке. Не всегда есть качественный мобильный интернет. Поэтому важно заранее планировать:

9. Использование локальных сетей Wi-Fi на объекте;
10. Организацию автономного режима приложения с последующей синхронизацией данных;
11. Оптимизацию объёма передаваемых файлов (уменьшение фотографий, приоритет текстовых отчётов).

### Безопасность и конфиденциальность

В строительных проектах может быть задействована чувствительная техническая документация (чертежи, спецификации). Поэтому необходимо:

5. Реализовать систему аутентификации и разграничения прав пользователей (прорабы, рабочие, субподрядчики, заказчики);

6. Шифровать передаваемые данные;
7. Поддерживать регулярные резервные копии и использовать защищённые серверы для хранения важной информации.

### Экономическая эффективность

По сравнению с разработкой нативных приложений для каждой платформы, гибридный подход позволяет:

- Сократить затраты на создание и обновление (одна команда разработчиков, единый код);
- Ускорить вывод продукта на рынок (минимизировать «time to market»);
- Централизованно управлять обновлениями и внедрять новые модули, не прибегая к полной переработке приложения.

Данные преимущества важны для строительных компаний, работающих в условиях жёсткого ценообразования, где лишние расходы могут негативно сказаться на конкурентоспособности.

### Заключение

Применение современных гибридных приложений в строительстве открывает новые возможности контроля и управления этапностью выполнения работ. Интеграция мобильных устройств и веб-технологий позволяет менеджерам и инженерам оперативно реагировать на отклонения от планов, сокращать временные и финансовые затраты, а также упрощает документооборот. Опыт, подобный описанному в [1], демонстрирует универсальность подобных подходов и мотивирует к их внедрению в разных секторах.

В перспективе развитие гибридных решений в строительстве может быть дополнено технологиями дополненной реальности (AR), машинного обучения и IoT-сенсорами, что further повысит прозрачность и точность контроля. Тем самым гибридные приложения выступают одним из ключевых цифровых инструментов будущего для строительной отрасли, способствуя повышению её конкурентоспособности и качества выпускаемого продукта.

### Литература

1. Khrunin Ivan; Malinovskiy Pavel. (2024).
2. Using Hybrid Applications: The Example of the Pyjam Avatar Project [Electronic resource].
3. Teknologi. URL: <https://teknologi.id/technology/using-hybrid-applications-the-example-of-the-pyjam-avatar-project>

### Using modern hybrid applications in construction to control the stages of work Muravyev D.V.

PIK Construction Company

The article examines the possibilities of applying hybrid mobile applications in the construction industry, in particular for controlling and monitoring the stages of work completion. The relevance of using cross-platform solutions, which significantly reduce development time and costs while providing a unified project management environment, is substantiated. Using the example of existing hybrid development technologies (Ionic, Apache Cordova, etc.), it is shown how leveraging mobile device functions (camera, geolocation, sensors) can improve data collection, analysis, and tracking of key performance indicators in construction projects. Special attention is paid to the possibilities of real-time remote interaction, which is especially relevant for distributed construction sites. The experience similar to that described in the article "Using Hybrid Applications: The Example of the Pyjam Avatar Project" [1] is presented, demonstrating how remote control and hybrid architecture can be employed to optimize workflow. Conclusions are drawn about the feasibility of wider adoption of such solutions to enhance the transparency and efficiency of construction projects at all stages of their life cycle.

Keywords: hybrid applications, construction, work control, Ionic, Apache Cordova, remote monitoring, cross-platform development, mobile technologies.

### References

1. Khrunin Ivan; Malinovskiy Pavel. (2024).
2. Using Hybrid Applications: The Example of the Pajam Avatar Project [Electronic resource].
3. Teknologi. URL: <https://teknologi.id/technology/using-hybrid-applications-the-example-of-the-pyjam-avatar-project>

# Особенности формирования архитектуры туристических центров в условиях пустыни в Алжире

**Руба Мерием**

аспирант, Санкт-Петербург государственный архитектурно-строительный университет

Алжир является страной с богатым природным разнообразием, которое простирается от северных побережий Средиземного моря до глубин южной пустыни. Сегодня страна переживает заметную туристическую революцию, о чем свидетельствует растущее количество туристов в последние годы. Это отражает возрастающий интерес к её природной красоте и к культурным богатствам.

**Ключевые слова:** туристические центры, особенности архитектуры Алжира

## Введение

Пустынный туризм играет ключевую роль в этом привлечении, поскольку регион обладает историческими памятниками, богатым наследием и живописными пейзажами, которые привлекают местных и иностранных туристов. Тем не менее, для привлечения большего числа посетителей требуются серьезные стратегии и создание надежной инфраструктуры, которая улучшит туристический опыт и поможет достичь следующих экономических целей:

1. подчеркнуть разнообразие богатств Алжира и независимость от углеводородной промышленности;
2. диверсифицировать алжирскую экономику и способность устойчивому развитию;
3. отказаться от экономической зависимости, которая ограничивается только сектором углеводородной промышленности.

Таким образом, развитие этого туристического сектора является необходимым шагом, который нельзя игнорировать, так как он способствует улучшению экономики и укреплению культурной идентичности страны.

## Архитектурный анализ отеля Zhongwei Desert Diamond

Отель Zhongwei Desert Diamond, расположенный в пустыне Нинся в Китае, является ярким примером современной архитектуры, интегрированной в пустынную среду. Его архитектурный дизайн подчеркивает гармонию между зданием и окружающими природными ландшафтами, а также отвечает всем потребностям проживания в сложном климате региона.

## Внутренние пространства и поверхности

Внутреннее пространство отеля Zhongwei Desert Diamond спроектировано для предоставления комфорта и роскоши с учетом принципов устойчивого развития.

1. Вход: вход просторный, с высоким потолком и большими стеклянными окнами, пропускающими большое количество естественного света. Элементы декора, вдохновленные местной культурой, создают приветливую атмосферу.
2. Номера: номера оформлены в современном стиле, с использованием натуральных материалов, таких как дерево и камень. Каждый номер имеет широкий балкон, позволяющий гостям наслаждаться величественными видами на пустыню. Мебель расположена так, чтобы обеспечить комфорт и приватность постояльцев.
3. Общие пространства: общие пространства, такие как ресторан и спа, имеют большие окна, предлагающие панорамный вид на пустынные пейзажи. Используются деревянные материалы и мягкие текстильные изделия для создания теплой атмосферы. Поверхности обработаны специальным составом для уменьшения воздействия внешнего тепла. Это обеспечивает комфортную температуру внутри здания.

## Описание архитектурного рисунка

Архитектурный рисунок отеля Zhongwei Desert Diamond показывает структуру в форме алмаза, символизирующую богатство и красоту пустынных ландшафтов. Уникальный дизайн позволяет свободно передвигаться между различными зонами отеля.

- Планировка: площадь отеля разделена на несколько функциональных зон, включая зоны отдыха, номера и сервисные помещения. Частные зоны (номера) расположены в задней части здания, в то время как общественные пространства (лобби, ресторан, спа) ориентированы на внешнюю сторону, что обеспечивает хороший вид на природу.

- Поверхности и материалы: отражающие поверхности снаружи помогают уменьшить поглощение тепла, а также создают современный эстетический вид. Внутри здания отделка из дерева и камня создает теплую и естественную атмосферу. Нейтральные цвета и разнообразные текстуры добавляют глубину пространствам.

### Архитектурный анализ отеля Lotus в китайской пустыне

Отель Lotus, расположенный в китайской пустыне, является прекрасным примером современной архитектуры, которая гармонично сливается с пустынной средой. Этот отель отличается инновационным дизайном, вдохновленным природой и отражающим красоту окружающей среды.

### Внутренние пространства и поверхности

Внутренние пространства отеля Lotus спроектированы так, чтобы обеспечить комфорт для гостей и создать уникальный отдых.

1. Вход: вход выполнен просторным с высоким потолком и большими стеклянными окнами, пропускающими много естественного света. Стены входа украшены элементами, вдохновленными местной культурой, которые создают приветливую атмосферу.

2. Номера: номера разработаны в современном стиле оформления интерьера. Используются натуральные материалы, такие как дерево и камень, чтобы придать номерам теплый и естественный вид. Каждый номер имеет собственный балкон с видом на живописные пустынные пейзажи, что усиливает положительные впечатления от проживания.

3. Общие пространства: общие зоны, такие как ресторан и спа, имеют современные и комфортные интерьеры. Используются теплые цвета и мягкое освещение для создания расслабляющей атмосферы. Большие окна предоставляют великолепные виды на пустыню, позволяя гостям наслаждаться природными пейзажами во время еды или отдыха.

### Описание архитектурного рисунка

Архитектурный рисунок отеля Lotus демонстрирует дизайн в форме цветка лотоса, символизирующий чистоту и красоту. Этот уникальный дизайн позволяет свободно перемещаться между различными пространствами внутри отеля.

- Планировка: планировка состоит из четких функциональных разделений, включая частные зоны (номера) и общественные зоны (лобби, ресторан, бассейны). Центр отеля сосредоточен вокруг внутреннего двора, позволяющего свету и воздуху проникать внутрь.

- Поверхности и материалы: для внешнего дизайна использованы такие материалы, как камень и дерево, чтобы обеспечить согласованность с пустынной средой. Отражающие поверхности помогают уменьшить солнечное тепло. Интерьер отеля выполнен в нейтральных цветах, которые создают гармоничную и комфортную атмосферу.

### Заключение

Алжир — крупнейшая страна в Африке по площади, и 70% этой территории занимает пустыня. Алжирская экономика занимает третье место в арабском мире и Африке, при этом 86% экономики составляет доход от углеродной промышленности. В последние годы отмечен рекордный рост числа туристов, чего Алжир не наблюдал на протяжении многих лет, особенно в области пустынного туризма.

На основе результатов архитектурного анализа туристического комплекса Сахара, можно сказать, что все отели представляют собой туристические комплексы, состоящие из пяти частей:

Часть 1: проживание: индивидуальные виллы или номера с террасой.

Часть 2: питание: ресторан с внутренним или наружным баром, проведение кулинарных мероприятий, таких как кулинарные курсы или курсы традиционной кухни.

Часть 3: отдых и оздоровление: индивидуальные бассейны в виллах или общие бассейны в спортивной зоне, парк отдыха. Место для занятия йогой, обычно на свежем воздухе. Также есть тренажерный зал.

Часть 4: досуговые мероприятия: создание театров, открытых кинотеатров.

Часть 5: образование: зал для семинаров; учебная зона.

Цель этого исследования — понять какие шаги были сделаны для развития туристической отрасли в Сахаре для создания устойчивой туристической промышленности региона.

### Литература

1. Wang, H. (2021). \*Устойчивое строительство в пустынных регионах: случай Чжунвэй\*. Журнал экологического дизайна, 15(2), 34-49.
2. Li, J., & Chen, R. (2020). \*Современный дизайн гостиничного сервиса: тренды и инновации\*. Пекин: Издательство "Зеленый дизайн".
3. Zhao, Y. (2022). \*Архитектура и культура в засушливых районах: опыт Чжунвэй\*. Международный журнал гостиничного менеджмента, 45(3), 78-92.
4. Li, J. (2021). \*Проектирование для устойчивого развития в пустынных условиях: случай отеля Lotus\*. Журнал экологической архитектуры, 10(3), 45-58.
5. Zhang, Y. (2020). \*Эстетика гармонии: архитектура в пустынных ландшафтах\*. Пекин: Издательство архитектуры.
6. Zhao, L. (2022). \*Культурные вдохновения в современном дизайне отелей: опыт Lotus\*. Международный журнал гостиничного менеджмента, 48(1), 22-37.
7. Бенхаи, А. (2021). \*Туризм и устойчивое развитие в Алжире\*. Алжир: Издательства пустыни.
8. Бузид, Д. (2020). \*Архитектура в пустыне: вызовы и возможности\*. Журнал алжирских исследований, 12(3), 45-60.
9. Гриба, В. (2020). \*Устойчивое развитие и пустынный туризм\*. Алжир: Издательства "Арж".
10. Рахмани, Т. (2022). \*К интегрированной туристической политике в Алжире\*. Журнал туризма и развития, 8(4), 60-75.
11. Суила, Ф. (2019). \*Архитектура и культурная идентичность в Алжире\*. Алжир: Издательства наследия.

### Peculiarities of Formation of Architecture of Tourist Centers in the Desert Conditions of Algeria

#### Rouba Meriem

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Algeria is a country with rich natural diversity, which extends from the northern shores of the Mediterranean Sea to the depths of the southern desert. Today, the country is experiencing a noticeable tourism revolution, as evidenced by the growing number of tourists in recent years. This reflects the growing interest in its natural beauty and cultural wealth.

Keywords: tourist centers, architectural features of Algeria

#### References

1. Wang, H. (2021). \*Sustainable Construction in Desert Regions: The Case of Zhongwei Hotel\*. Journal of Environmental Design, 15(2), 34-49.
2. Li, J., & Chen, R. (2020). \*Modern Hotel Service Design: Trends and Innovations\*. Beijing: Green Design Publishing House.
3. Zhao, Y. (2022). \*Architecture and Culture in Arid Regions: The Case of Zhongwei Hotel\*. International Journal of Hotel Management, 45(3), 78-92.
4. Li, J. (2021). \*Designing for Sustainable Development in Desert Environments: The Case of Lotus Hotel\*. Journal of Environmental Architecture, 10(3), 45-58.
5. Zhang, Y. (2020). \*Aesthetics of Harmony: Architecture in Desert Landscapes\*. Beijing: Architecture Publishing House.
6. Zhao, L. (2022). \*Cultural Inspirations in Contemporary Hotel Design: The Lotus Experience\*. International Journal of Hotel Management, 48(1), 22-37.
7. Benhaï, A. (2021). \*Tourism and Sustainable Development in Algeria\*. Algeria: Desert Publishers.
8. Bouzid, D. (2020). \*Architecture in the Desert: Challenges and Opportunities\*. Journal of Algerian Studies, 12(3), 45-60.
9. Ghriba, V. (2020). \*Sustainable Development and Desert Tourism\*. Algeria: Arge Publishers.
10. Rahmani, T. (2022). \*Towards an Integrated Tourism Policy in Algeria\*. Journal of Tourism and Development, 8(4), 60-75.
11. Souila, F. (2019). \*Architecture and Cultural Identity in Algeria\*. Algeria: Heritage Publishers.

# Комплексный подход к развитию территории Рыбацкой слободы в городе Переславле-Залесском

**Скворцова Виталина Сергеевна**

студентка, кафедра архитектуры, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, vitaotrad@gmail.com

**Серов Алексей Дмитриевич**

старший преподаватель, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, gigantmisly@mail.ru

Статья посвящена развитию уникальной исторически сложившейся территории поселения с узкой специализацией на рыболовном промысле. Для сохранения Рыбацкой слободы в городе Переславле-Залесском требуется охранный статус объекта культурного наследия. В статье рассматриваются критерии, по которым территория исторического поселения может быть признана достопримечательным местом. Также предлагается концепция интеграции исторической застройки в современную городскую среду. Концепция развития рассматривается с точки зрения градостроительства, архитектуры и реставрации. На градостроительном уровне разбираются вопросы сохранения структуры улиц и их ширины, формы и размеров участков, общего масштаба застройки, а также необходимости появления новых зон, связанных с популяризацией исторического поселения. На архитектурном уровне развивается идея создания дизайн-кода с общими стилистическими моментами для новых строений, вписывающихся в исторический образ места. Также внимание уделяется реставрации ценных объектов деревянного зодчества на территории Рыбацкой слободы.

**Ключевые слова:** традиционная архитектура, деревянное зодчество, развитие территорий, сохранение культурного наследия, достопримечательное место, историческое поселение

## Введение

Поселение, образованное на территории, согласно археологическим раскопкам [1], с XIV в., участвовало в развитии российского государства. Например, указом уставной грамоты Василия III 1506 г. рыбаки занимали особое положение в городе – они и само озеро стали принадлежать царскому двору, а за ловлю рыбы взимался оброк рыбой и денежная плата князю волостителю [2]. За время существования Рыбацкой слободы несколько раз увеличивалась и уменьшалась численность рыбаков посредством его регулирования царским двором. В результате территорию слободы стали населять не только рыбаки, но и крестьяне и купцы. Так сложилась архитектура Рыбацкой слободы, включающая небогатые рыбацкие, крестьянские и купеческие дворы, многие из которых сохранились до наших дней.

Правильный подход к развитию территории Рыбацкой слободы имеет стратегически важное значение для развития рекреационной функции города Переславля-Залесского. Оно обуславливается, прежде всего, расположением между центром города и городским пляжем, а также протекающей вдоль всей территории реки Трубеж. Также особую ценность слободы составляют ее историко-культурные признаки и сложившаяся веками застройка. Такое сочетание особенностей места делает его уникальным и наделяет потенциалом для развития города. Однако, отсутствие охранного статуса уже сейчас приводит к невосполнимым утратам в результате сноса малоэтажных деревянных строений и хаотичной застройки участков. При этом Рыбацкая слобода соответствует ряду критериев, которые позволяют признать ее объектом культурного наследия в качестве достопримечательного места.

Первый - исключительное свидетельством культурных традиций. Рыбацкие слободы в средней части России традиционно располагались на берегах рек. Они снабжали рыбой царский стол. Особенность Переславской слободы заключается в том, что она одновременно примыкает и к реке, и к озеру, и к городу. Благодаря своему положению, именно это поселение может стать первым достопримечательным местом в России, посвященным рыбацкому делу с большим количеством подлинной архитектуры и свидетельствами культуры и сложившихся традиций.

Второй критерий - роль Рыбацкой слободы в отечественной истории, что находит отражение в исторических документах. Например, слобода была центром рыбного промысла, где Василий III издал особый устав об исключительном праве ловли рыбы для царского двора. На Плещеевом озере в 1692 г. было сосредоточено более ста судов, надзор за которыми был поручен переславским рыбакам и посадским людям в Рыбацкой слободе. В 1848 г. С.И. Шевырёв записал мнение жителя Рыбной слободы о том, что рыбаки — это «чухна» (прибалтийско-финские народы), переселённые Петром Великим.

Третий критерий - время возникновения поселения. Согласно археологическим данным Рыбацкое поселение существует с XIV в. [1]. На правом берегу реки Трубеж, в 100 м от устья, культурный слой составляет глубину более 2 метров. В нем были найдены фрагменты керамики XIV—XVIII вв., керамические грузила и берестяные поплавки. Также слобода упоминается в исторических документах. Так с 1506 г. указом уставной грамоты Василия III Рыбацкая слобода стала самостоятельным поселением. Таким образом, древность исторического поселения подтверждается документально.

Четвертый критерий - историческая идентичность и историко-культурный потенциал для развития Рыбацкой слободы [3]. Это важный критерий, который отвечает и за формирование самоидентификации населения [4].

- Структура городской среды. В Рыбацкой слободе сохранилась планировка, застройка и композиционное взаимодействие элементов, которые формируют поселение. Ландшафт и архитектура позволяют считать это место историческим. Планировка основана на продольной оси — реке, которая ограничена городом и озером. Улицы располо-

жены параллельно реке, создавая прибрежно-рядовую застройку. Слободу застраивали в направлении реки с востока на запад. Большинство сохранившихся зданий относятся к концу XIX–началу XX в. В конце XX–XXI вв. произошла деградация слободы в плане архитектуры, ландшафта и экологии. Узнаваемость слободы обеспечивают такие элементы: Сорокосвятская церковь, церковно-приходская школа и типичные для этого места рыбацкие и купеческие двory. Регулярная планировка органично сочетается с ландшафтом. Сорокосвятская церковь — главная вертикальная доминанта слободы и основной ориентир.

- Научное значение городской среды Рыбацкой слободы. Сохраненные подлинные архитектурные объекты и первоначальная планировочная структура открывает возможности для изучения принципов развития узкоспециализированных исторических поселений с учетом влияния ландшафта. Также у Рыбацкой слободы большой потенциал для дальнейших археологических исследований культурного слоя, раскрытия фундаментов утраченных зданий и архивных исследований.

- Эмоциональное значение – это взаимодействие среды и эмоционального состояния человека. Малоэтажная, преимущественно деревянная, застройка сомасштабна человеку. Исторические постройки формируют эмоционально комфортную среду с сохранившимся образом рыбацкого поселения. Две главные улицы проходят вдоль реки с естественными берегами с плавным спуском к воде. По берегам растут крупные лиственные деревья. Дороги в основном грунтовые с редкими фрагментами старого булыжного мощения. Улицы имеют мягкие границы, что соответствует понятию комфортной среды для пеших прогулок.

Пятый критерий – сохранность. Рыбацкая слобода сохранила историческую планировку, связанную с природным рельефом. Ландшафт прибрежной территории, на которой сушили снасти рыбаки, сохранился до нашего времени практически без изменений. Застройка слободы имеет прибрежно-рядовой характер по обоим берегам реки Трубуж. Если рассматривать левую набережную недалеко от устья реки, то ближайšie к воде кварталы нерегулярны, остальные кварталы расположены регулярно с одинаковыми геометрическими пропорциями (рис. 1, 2). Регулярные ряды тянутся до Гражданской улицы. Первый ряд домов четко виден, и большинство старых зданий ориентировано на него. Второй ряд находится на расстоянии около 80 м от первого и его фасады обращены к улице, а не к реке. Соединительные дороги и тропинки проходят перпендикулярно рядам и дома обращены главными фасадами к ним. Между рядами есть свободное пространство. Первый ряд домов тянется вдоль озера до конца улицы, где начинается заболоченная зона. Наиболее плотно застроен первый ряд, особенно возле устья реки. Согласно фотографиям конца XIX — начала XX вв., дома располагались близко друг к другу, оставляя лишь небольшой промежуток. Боковых террас у домов на фотографиях не видно (рис.3). Максимальная концентрация сохранившихся построек – вдоль реки по обеим сторонам. Среди них есть уникальные объекты деревянного зодчества, свидетельствующие об исторически сложившемся промысле.

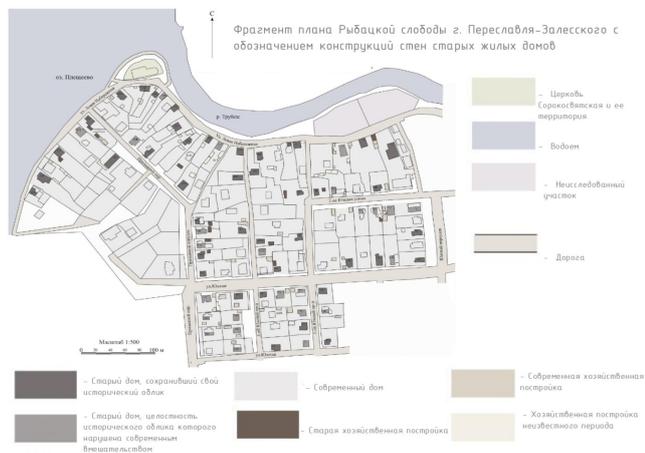


Рис. 1 Фрагмент плана Рыбацкой слободы с обозначением конструкций стен жилых домов, автор схемы: Скворцова В.С.

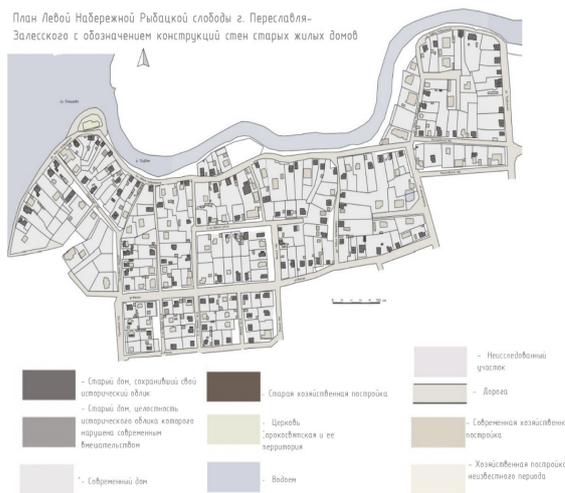


Рис. 2 План левой Набережной с отображением сохранившихся исторических построек, автор схемы: Скворцова В.С.

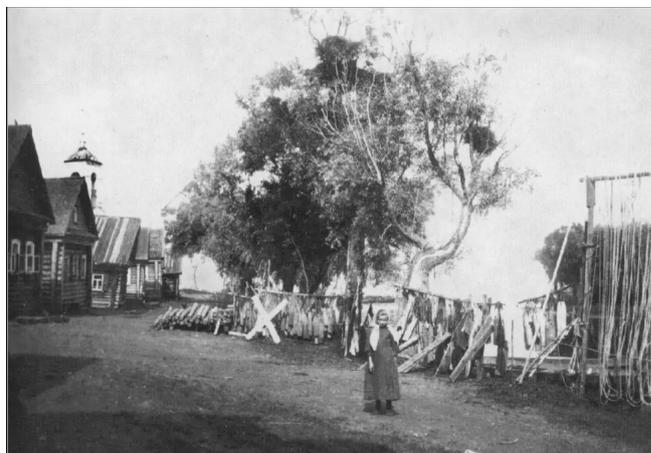


Рис.3 Левая Набережная Трубужа, 1910-1940гг.

В соответствии с вышеописанными критериями было передано обращение в Министерство культуры России о внесении Рыбацкой слободы в перечень достопримечательных мест. Департамент отказал в федеральном статусе объекта культурного наследия, но рекомендовал обратиться с аналогичным запросом в региональную Службу охраны объектов культурного наследия Ярославской области.

Нужно понимать, что объекты культурного наследия, историческую средовую застройку и исторически сложившуюся планировочную структуру поселения следует рассматривать не как обременяющий градостроительный фактор, а как ресурс, способный при грамотном использовании стимулировать социально-экономическое развитие города [5]. Законодательно полноценным ресурсом может считаться только крупная охранная территория – достопримечательное место или историческое поселение. Таким образом, дальнейшее развитие территории слободы возможно только при наличии охранного статуса, а потенциал использования ресурса может быть раскрыт через развитие сферы услуг и рекреационных функций. Поэтому работа в данном направлении продолжается.

Нужно понимать, что получение статуса достопримечательного места не должно привести к полной консервации исторической среды. Территории исторического поселения должна развиваться, но уже по определенным правилам. Подходы к развитию исторических мест начали формироваться еще в XIX в. Современные российские примеры опираются на труды конца XX-начала XXI в. Авторы этих трудов – А.В. Ополонников [6], С.С. Подьяпольский [7], А.С. Щенков и др. В качестве примера реализованного проекта сохранения и развития исторически сложившейся территории можно привести рыбацкую деревню Нида в Литве (рис. 4). Она входит в список Всемирного насле-

дия Юнеско и являются элитным морским курортом. В Ниде сохранены особенности исторической застройки. В благоустройстве используются природные материалы, отсутствуют бордюры. Все провода и инженерные коммуникации спрятаны под землю, не перекрывают виды и не создают визуальный шум. В качестве малых архитектурных форм использованы объекты, связанные напрямую с рыбацким промыслом или отсылающие к нему. Новые дома построены по общей линии застройки. Все участки огорожены низкими несплошными деревянными заборами и стриженным кустарником не ограничивающими просмотр. Новые дома в Ниде покрашены в традиционные цвет исторических домов и использован исторический материал крыши. Декоративные элементы выполнены из деревянных досок – традиционных для обшивки домов [8].



Рис. 4 Рыбацкая деревня Нида

Примеров сохранения и развития исторических поселений, связанных с рыбацким промыслом в России нет и Рыбацкая слобода в Переславле может стать в этом плане уникальным местом. Однако, следует отметить схожесть проблем сохранения рыбацкой слободы с уже реализованным отечественным проектом «исторический квартал в Красноярске». В рамках данного проекта был сохранен небольшой, но целостный участок исторической среды, характерной для Красноярска рубежа XIX-XX вв. До реставрации здесь также, как и в Рыбацкой слободе, наблюдались тенденции к бесконтрольному застраиванию дворовых территорий различными бытовыми постройками, присутствовали значительные утраты первоначального облика объектов и общая деградация историко-архитектурной среды. Однако, благодаря включению в список памятников истории и культуры комплекса из шести деревянных зданий, удалось сначала предотвратить их снос, а затем найти инвесторов для последующей реставрации. Важно здесь выделить, что работа проводилась не в отдельности с каждым объектом, а присутствовал комплексный подход. Он позволил не только сохранить сами здания и приспособить их под актуальные для города функции, но и сформировал новое общественное пространство в виде пешеходного променада. [9]

Основываясь на существующем опыте, для сохранения исторической ценности слободы требуется введение ряда ограничений, регламентированных на градостроительном уровне. Например, необходимо строгое соблюдение границ участков и расположения на них строений, т.к. структура улиц и застройки является прямым свидетелем характера жизни данного поселения в прошлом. Должны быть запрещены любые изменения размеров, формы кадастровых участков. Это правило обозначено и в Вашингтонской «Международной хартии по охране исторических городов» (п. 10). Что касается размещения домов на них, то недопустимо отклонение от линии застройки, которая проходит вдоль улиц и прилегает к ним. Также при градостроительном планировании необходимо обращать внимание на складывающиеся видовые композиции.

Концепция развития территории Рыбацкой слободы заключается в создании нового туристического пешеходного маршрута (рис. 5). Он должен соединить два уже существующих пути, идущих из центра города и городского пляжа. Таким образом, должны быть объединены ключевые общественные зоны в историческом центре Переславля. На территории Рыбацкой слободы пешеходная зона пройдет через территории, наиболее сохранившие исторический облик. Благоустройство этих и соединяющих их территорий подразумевает максимальное сохранение и поддержание исторического облика. За пределами пешеходной зоны, в пределах доступности, должна быть расположена автомобильная парковка с местом остановки автобуса. Пешеходные зоны

двух берегов будут соединять мосты и понтоновая переправа (рис. 5). Новые конструкции должны быть адаптированы под историческое окружение или восстановлены на исторический период. Пешеходная зона поделится на отрезки: пешеходная дорожка и велодорожка с ограниченным автомобильным доступом и без него, с использованием исторических материалов покрытия и восстановлением сохранившихся.



Рис. 5 Концепция благоустройства части Рыбацкой слободы – Правой Набережной, автор: Сворцова В.С.

Также проблемой устья реки Трубеж является заболачивание и подтопление некоторых низинных участков берегов. В данном случае следует обратиться к опыту создания адаптивного подтапливаемого парка Вейлиу пойме реки Вей в Китае. Территория парка была разделена по критерию подтопляемости, участки не подверженные подтоплению отведены под постоянные места отдыха. А низинные территории сохранили вид заливных лугов, через которые были проведены пешеходные дорожки. Они выполнялись в виде деревянных настилов, поднятых над поверхностью земли на сваях. На подтапливаемых территориях парка минимизировалось количество элементов, которые могли бы пострадать от наводнения. Для закрепления поверхности заливных лугов и береговых склонов высаживались влаголюбивые травы, кустарники и деревья с мощной корневой системой, устанавливались земляные дамбы, каменные насыпи и дренажные системы. В Рыбацкой слободе нет таких масштабов подтопления, но для включения заболоченных участков в работу рекреационных зон и пешеходных маршрутов следует сохранить рельеф местности, закрепить берег зелеными насаждениями и установить поднятые деревянные настилы.

Как уже было написано выше, Рыбацкая слобода, получив охраняемый статус, не может быть законсервирована как археологический и архитектурный памятник, а должна активно развиваться. А это значит, что новое строительство на территории не может быть полностью исключено. В первую очередь следует обратиться к историко-архивным и археологическим данным для определения возможности воссоздания ряда утраченных объектов. При этом следует предусматривать возможность воссоздания объектов с использованием аутентичных материалов и традиционных технологий, не ограничиваясь повторением только геометрической формы утраченного объекта, превращая его в макет в натуральную величину. В случае отсутствия возможности полноценного воссоздания, следует просто построить новый объект. При этом он не должен обманывать зрителя и создавать ложные представления о своей историчности [10], т.е. не следует заниматься полной стилизацией новых строений под исторические [11]. Новые объекты необходимо органично вписать в среду исторического поселения, при этом оставив границы между старыми и новыми постройками. Воссоздание возможно только с привлечением специалистов.

Важнейшим аспектом в сохранении исторического поселения будет иметь степень вовлечения местных жителей в процесс грамотного развития территории слободы. Так как именно они во многом ответственны за поддержание архитектурного облика [12]. Среди местных жителей проводятся встречи, беседы и разъяснения о ценности исторической застройки. В помощь им был разработан регламент для со-

хранения, реконструкции, воссоздания построек и строительства новых домов на территории слободы. Рекомендации составлены на основе типовых элементов построек и опыта регламентации архитектуры в Кенозерском национальном парке. При этом, сохранение облика исторической среды является сложной задачей, часто требующей индивидуальных подходов, поэтому участие специалистов также приветствуется [13].

В регламенте присутствуют рекомендации как по пространственной организации участков, так и по облику отдельных домов. Начнем с рекомендаций по пространственной организации.

Место расположения постройки. При планировании расположения нового дома на старом участке фундамент должен находиться в том же месте, что и фундамент старого здания, сохранив при этом сложившуюся красную линию фасадов изб. Передвигать существующие дома на новое место не допускается. Запрещено объединять, изменять существующие границы участков. Важно подумать и над расположением дома. В XIX - начале XX вв. дома в слободе располагались близко друг к другу, «лицом» к улице.

Реконструкция. Часто встает необходимость расширения площади. Перестраивать крышу, надстраивая второй этаж, крайне недопустимо. Такое решение «развалит» целостный облик дома, уничтожит подлинный материал. Гораздо более гармоничным решением будет увести новый объем назад, за воссозданный на старом месте сруб (рис. 6).

Новое строительство. Новые строения должны гармонично вписываться в историческую среду, для этого они должны быть выполнены в соответствии с дизайн-кодом. При его разработке были использованы аналоги – изображения и описания других домов, типичных для данного времени и местности. Некоторые их типы можно увидеть на рисунках (рис. 6-10).

Хозяйственные постройки и малые архитектурные формы. Следует избегать дисгармоничных построек. Рекомендуется их демонтировать, но допускается нейтрализация озеленением.

Перейдем к рекомендациям, касающихся элементов домов и общего дизайн-кода построек. Форма крыш домов читается издалека, поэтому чужеродная форма может испортить многие видовые точки и общую панораму. Чаще всего встречаются двускатные крыши, реже -

вальмовые. И там, и там устраиваются слуховые окна. От башенок и шпилей необходимо отказаться. Крыши со сломами, сделанными для устройства мансардного этажа также неуместны, так как ломают исторические пропорциональные формы дома. Правильный угол ската должен быть не менее 30° и не более 40°. Расстояние между стеной и концом кровли должно быть не менее 80 см. При сохранении печного отопления любая крыша требует наличия печной трубы. Трубы должны быть сделаны из кирпича и могут быть окрашены или оштукатурены. Это правило применимо даже к круглым металлическим трубам, которые снаружи обшиваются кирпичом (рис. 7).

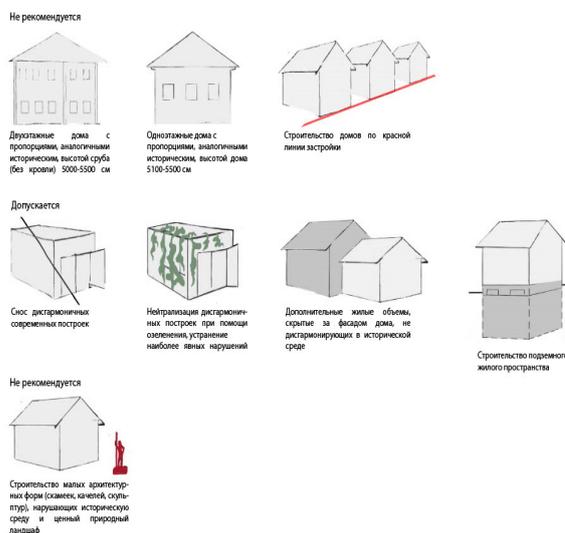


Рис. 6 Рекомендации по пространственной организации построек в Рыбацкой слободе, авторы схемы: Сковрцова В.С., Дребезова Е.Ф.

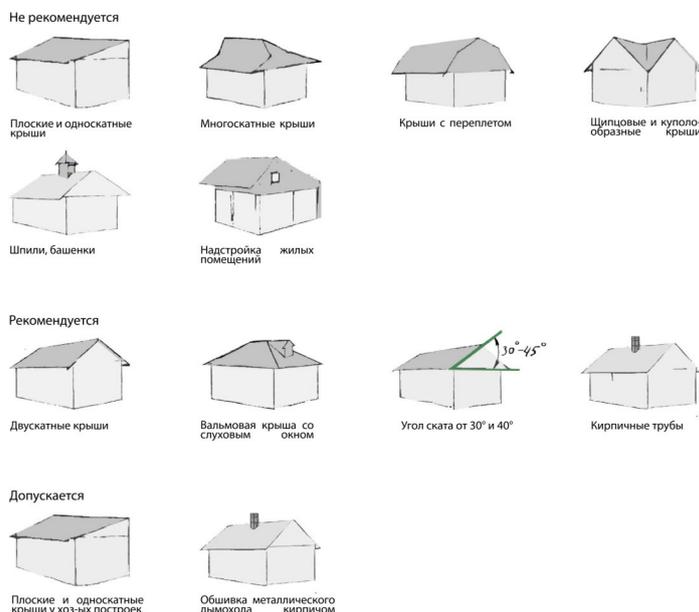


Рис. 7 Рекомендации по реконструкции, восстановлению и строительству крыш в Рыбацкой слободе, авторы схемы: Сковрцова В.С., Дребезова Е.Ф.

Что касается стен зданий, то ближе к XXв. бревенчатые дома стали обшивать досками. Они обычно устанавливались на фасаде горизонтально, иногда под углом 45 градусов в виде рисунка «ёлочка». Затем фасад окрашивали. Рекомендуется оставить фасад без обшивки, пропитав специальными защитными средствами. Например, полупрозрачной краской, чтобы подчеркнуть естественный рисунок древесины. Возможно использование деревянной обшивки, но не допускается

применение сайдинга из низких эксплуатационных и визуальных характеристик.

При реконструкции допускаются некоторые изменения в объекте. Например, для сохранения исторического облика утепление стен на видимых участках запрещено. Однако можно утеплить чердак и пол при условии обеспечения вентиляции, чтобы избежать поражения материала грибок и плесенью. Для утепления стен можно использовать

традиционные методы. Раньше стены утепляли методом конопатки с использованием джута, мха и пакли.

Забор - важная составляющая внешнего вида дома. По фотографиям у домов слободы XIX- начала XX вв. заборов не было совсем, но в советской застройке они стали появляться. Поэтому в жилых домах, которые расположены на красной линии, не стоит ставить забор перед фасадом дома. Если дом расположен не по красной линии, а в глубине участка, то допустим забор перед фасадом дома. А вот для существующих современных домов живая изгородь или ограда могут стать способом нейтрализации дисгармонии. При этом в любом случае забор должен быть достаточно нейтральным и не контрастировать с основными постройками. Допустимо использование только дерева (доска или штакетник). Забор делается несплошным (рекомендуемая светопрозрачность от 20 до 100%) с высотой не более 150 см. Сплошная ограда допустима только для купеческих домов. Если дом имеет облик XIX - начала XX вв., то рекомендуется скрыть забор за боковыми фасадами. А если облик дома был изменен в ранний советский период, то забор можно установить по красной линии (рис. 8)

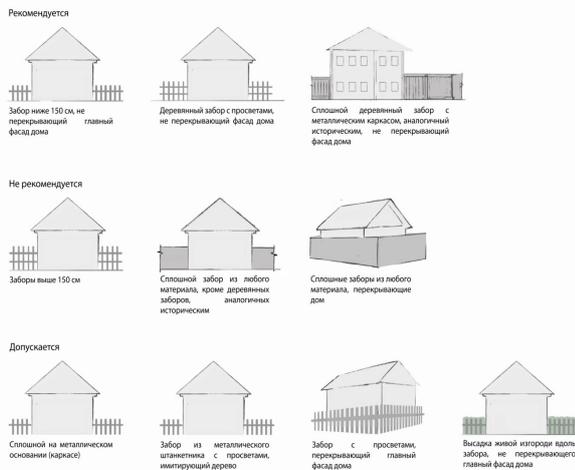


Рис. 8 Рекомендации по установке забора на участках в Рыбацкой слободе, авторы схем: Скворцова В.С., Дребезова Е.Ф.

Фасады жилых домов Центральной России отличаются симметрично расположенными пропорциональными окнами. Раньше проемы делали небольшими для уменьшения теплопотерь. Со временем размеры окон увеличивались. Из-за высокой стоимости сплошных стекол в окнах делали переплеты с мелкой расстекловкой. Традиционные пропорции прямоугольных оконных проемов в слободе составляют ориентировочно 1:1,6, а с полукруглым завершением - 1:2,4. Типовые размеры и формы современных рам и стеклопакетов отличаются от исторических. Из-за этого встречаются проемы с установленными окнами чужеродной формы и пропорциями. Это недопустимо. Помимо этого, все окна должны иметь вертикальные и горизонтальные переплеты и простой геометричный профиль рамы (рис. 10). Рамы следует устанавливать деревянные. Также окна уместно украсить наличниками и ставнями представленных образцов (рис.11).

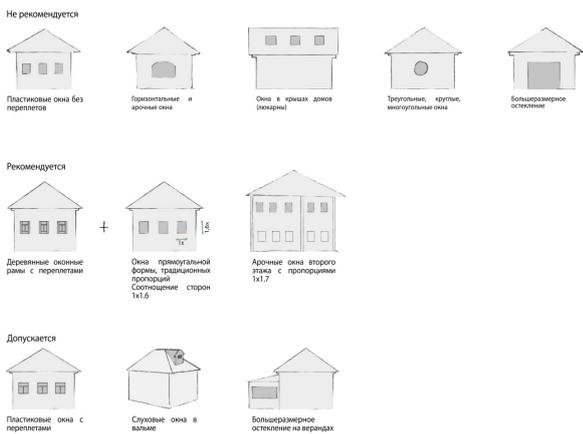


Рис. 9 Рекомендации по реконструкции, восстановлению и установке окон в новых домах в Рыбацкой слободе, авторы схемы: Скворцова В.С., Дребезова Е.Ф.

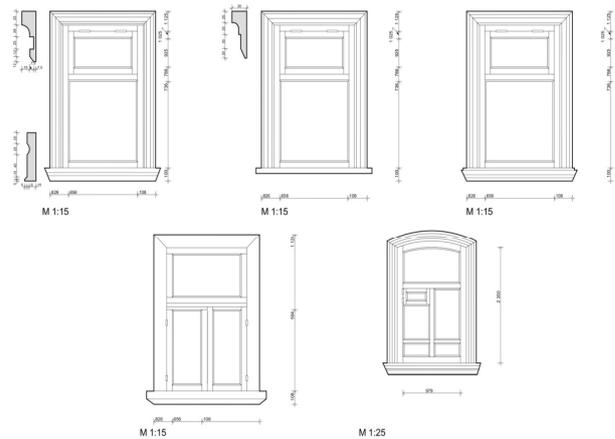


Рис. 10 Окна дома купцов Глухаревых (являются типовыми для Рыбацкой слободы). Авторы: Кириченко А.В., Скворцова В.С.

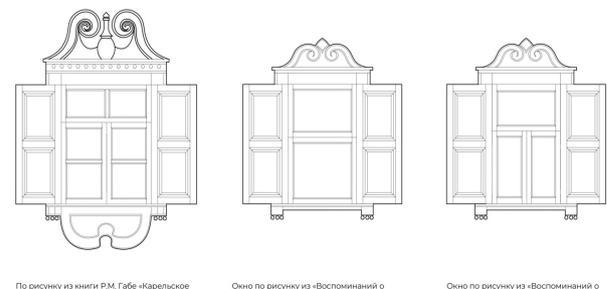


Рис. 11 Графическая реконструкция ранних окон по рисунку из С.Д. Васильева «Воспоминаний о Переславле» и аналогу из книги Р.М. Габе «Карельское деревянное зодчество», Авторы: Кириченко А.В., Скворцова В.С.

Основой исторического поселения, конечно же, должны стать сохранившиеся исторические постройки. Фасады ценных зданий, относящихся к XIX – началу XXвв., следует отреставрировать с обязательным привлечением специалистов. Реставрации всегда должны предшествовать предварительные обследования. Это нужно для того, чтобы определить физический износ, зафиксировать существующий облик и следы разных этапов существования постройки. Обязательно документально фиксируются различные пазы, стыки, следы от козырьков, количество бревен, материал, декоративные столярные элементы и т.д. Первичные данные уточняются и корректируются в ходе раскрытий.

На основе обследований составляется проект реставрационных работ с обоснованием необходимости удаления поздних малоценных и искажающих наслоений и раскрытия ценных слоев. Документально подтверждается форма и материал восстанавливаемых фрагментов здания или обосновываются необходимые дополнения. Все новые элементы по отношению к подлинным выделяются цветом, фактурой, четкой границей или упрощенной геометрией. Все дополнения тщательно документируются.

Метод реставрации сруба зависит от степени повреждения объекта. При значительных повреждениях по всей высоте сруба следует использовать метод переборки [14]. Однако стоит учитывать, что разобранные венцы в результате релаксации могут деформироваться, что приведет к трудностям при их сборке. Поэтому при незначительных повреждениях лучше отдать предпочтение методу вывешивания сруба с заменой только отдельных поврежденных венцов.

В соответствии с «Принципами сохранения исторических деревянных зданий», при работе с объектами деревянного зодчества следует использовать традиционные методы обработки древесины. Замененная древесина должна быть той же породы, иметь такую же текстуру и влагосодержание, что и подлинная. Применяются такие технологии,

как наращивание бревен по длине, установка коронок и вычинок с использованием клеев или на деревянные нагелях. В особых случаях, для усиления деревянных элементов, работающих на изгиб, возможно использование углеволоконных полос [15]. Все эти методы направлены на сохранение максимального количества подлинного материала.

#### Выводы.

Рыбацкая слобода в городе Переславле Залесском является уникальным примером узкоспециализированного поселения, сохранившего структуру улиц и часть исторической застройки. Но дальнейшее качественное развитие территории возможно только при получении охранного статуса. При этом Рыбацкая слобода обладает всеми признаками достопримечательного места. Важную роль в сохранении архитектурного наследия должны играть местные жители, вовлеченные в процесс популяризации Рыбацкой слободы. Все виды работ, связанные с реставрацией, реконструкцией, воссозданием и новым строительством должны быть строго регламентированы и проходить под контролем специалистов. Разработка рекомендаций и общего дизайн-кода для исторического поселения обеспечит комплексный подход в сохранении исторически сложившейся среды. Рыбацкая слобода в перспективе станет важнейшей частью уникального пешеходного маршрута в центре города Переславля, что обеспечит развитие туризма и поддержку местных ремесел и промыслов, связанных с рыболовством.

#### Литература

1. Переславская краеведческая инициатива - [Электронный ресурс]. – URL: <http://pki.botik.ru/articles/z-pz-ao2004visn.pdf> (дата обращения: 02.01.2025)
2. Шадуц Е.К. К истории земельного спора Переславской Рыбной слободы и города Переславля-Залесского (XVI-XIX вв.) // Материалы конференции «История и культура Ростовской земли. 2008». - Ростов. - 2009. с. 212-219. - [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rostmuseum.ru/upload/iblock/900/900c81a404d7bb1f41f071f93a2e4fb3.pdf> (дата обращения: 20.11.2024)
3. Крапивин М. А., Цепилов И. И. Архитектурно-историческая идентичность горнозаводских поселений Урала: Билимбай // Академический вестник УралНИИПроект РААСН. - 2019. - № 2 (41). - с. 65-70 - [Электронный ресурс]. – URL: <https://uniip.ru/wp-content/uploads/2019/08/12-2-2019.pdf> (дата обращения: 22.11.2024)
4. Pimenova N.N., Marysheva A.V. Wooden zodchestvo of Krasnoyarsk city as the space for forming territorial and ethno-cultural identity. Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2011. vol. 4. №.12. p. 1784-1793
5. Шевченко Э.А. Градостроительные проблемы сохранения историко-культурного ресурса России // Архитектура и строительство. - 2012. - №1. - с. 99-104 - [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gradostroitelnye-problemy-sohraneniya-istoriko-kulturnogo-resursa-rossii> (дата обращения: 20.01.2025)
6. Ополовников А.В. Русский Север // Стройиздат. - М. - 1977. - 255 с.
7. Подъяпольский С.С., Бессонов Г.Б., Беляев Л.А., Постникова Т.М. Реставрация памятников архитектуры // Стройиздат. - М. - 1988. - 264 с.
8. Jurevičienė J. Urbanistikos paveldo išsaugojimo teisinės prielaidos Lietuvoje. Journal of Architecture and Urbanism. 2009. №3(1). p.5-10. - DOI: <https://doi.org/10.3846/13921630.2009.33.5-10>
9. Тихонович Ю.В., Шумов Д.К., Гринькова В.Д. Возрождение исторического квартала в Красноярске // Изобразительное искусство Урала, Сибири и Дальнего Востока. - 2023. - № 4. - с. 14-21
10. De Raaff Y. (De)constructing the Mesolithic. A History of Hut Reconstructions in the Netherlands. Exarc Journal. 2020. № 1 - [Электронный ресурс]. – URL: <https://exarc.net/issue-2020-1/ea/mesolithic-hut-reconstructions-netherlands> (дата обращения: 20.01.2025)
11. Лагунин И.И., Изборская крепость XIV-XV вв.: концептуальные предложения по функциональному зонированию, музеефикации, приспособлению и благоустройству // Научно-практический, историко-краеведческий журнал – Псков. -2013. - № 38. - с. 153-177
12. Зайцева Г.А. Деревянное зодчество России. О концепции сохранения памятников деревянного зодчества и включения их в культурный оборот // Вестник. Зодчий. 21 век. - 2018. - № 3 (68). - с. 8-15

13. Кистерная М.В., Гашков И.Г., Мельников И.В. Реставрация церкви Преображения Господня на острове Кижь / Кистерная М.В., Гашков И.Г., Мельников И.В., Незвизкая Т.В., Гущина В.А., Ковальчук А.А., Козлов А.В., Любимцев А.Ю., Георгиевский И.Ю. // Северный Паломник. – Петрозаводск. - 2020. - 160 с.

14. Бормотина А.М., Щелокова Т.Н. Усиление деревянных конструкций углеволокном при реконструкции объектов на примере историко-архитектурного музея-заповедника «Кижь» // Инженерный вестник Дона. - 2022. - № 2 (87). - с. 530-538

15. Throsby D., Deodhar V., Bronwyn H., Bronwyn J., O'Connor Z., Zednik A. Measuring the economic and cultural values of historic heritage places. Economics and the environment network symposium held at Australian National University. Canberra. 2010. p.22-24. - [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/254386574\\_Measuring\\_the\\_Economic\\_and\\_Cultural\\_Values\\_of\\_Historic\\_Heritage\\_Places](https://www.researchgate.net/publication/254386574_Measuring_the_Economic_and_Cultural_Values_of_Historic_Heritage_Places) (дата обращения: 19.01.2025)

#### An integrated approach to the development of the territory of Rybatskaya Sloboda in the city of Pereslavl-Zalesky

Skvortsova V.S., Serov A.D.

Moscow state (National research) University of civil engineering

The article is devoted to the development of a unique historically established settlement territory with a narrow specialization in fishing. To preserve the Fishing settlement in the city of Pereslavl-Zalesky, the protected status of a cultural heritage site is required. The article discusses the criteria by which the territory of a historical settlement can be recognized as a place of interest. The concept of integrating historical buildings into the modern urban environment is also proposed. The concept of development is considered from the point of view of urban planning, architecture and restoration. At the urban planning level, the issues of preserving the structure of streets and their width, the shape and size of plots, the overall scale of development, as well as the need for new zones related to the popularization of the historical settlement are being investigated. At the architectural level, the idea of creating a design code with common stylistic points for new buildings that fit into the historical image of the place is developing. Attention is also paid to the restoration of valuable wooden architecture objects on the territory of Rybatskaya Sloboda.

Keywords: traditional architecture, wooden architecture, territorial development, preservation of cultural heritage, landmark, historical settlement

#### References

1. Pereslavl regional history [Electronic resource] – URL: <http://pki.botik.ru/articles/z-pz-ao2004visn.pdf> (date of application: 02.01.2025)
2. Shadunts E.K. On the history of the land dispute between Pereslavl Rybnaya Sloboda and the city of Pereslavl-Zalesky (XVI-XIX centuries). Materials of the 2008 conference. Rostov. 2010. pp. 212-219 [Electronic resource] – URL: <https://www.rostmuseum.ru/upload/iblock/900/900c81a404d7bb1f41f071f93a2e4fb3.pdf> (date of application: 20.11.2024)
3. Krapivin M.A., Tsepilov I.I. Historical identity of industrial settlements of the Urals (by the example Bilimbay). Academic Bulletin of UralNIIProekt RAASN. 2019. no. 2 (41), pp. 65-70 [Electronic resource] – URL: <https://uniip.ru/wp-content/uploads/2019/08/12-2-2019.pdf> (date of application: 22.11.2024)
4. Pimenova N.N., Marysheva A.V. Wooden zodchestvo of Krasnoyarsk city as the space for forming territorial and ethno-cultural identity. Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2011. vol. 4. №.12. p. 1784-1793
5. Shevchenko E.A. The town-planning problems of conservation of the historical and cultural resource of Russia. Architecture and Construction. 2012. no. 1. pp. 99-104 [Electronic resource] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gradostroitelnye-problemy-sohraneniya-istoriko-kulturnogo-resursa-rossii> (date of application: 20.01.2025)
6. Opolovnikov A.V. Russian North. Stroyizdat. Moscow. 1977. 255 p.
7. Podyapolsky S.S., Bessonov G.B., Belyaev L.A., Postnikova T.M. Restoration of architectural monuments. Stroyizdat. Moscow. 1988. 264 p.
8. Jurevičienė J. Urbanistikos paveldo išsaugojimo teisinės prielaidos Lietuvoje. Journal of Architecture and Urbanism. 2009. №3(1). p.5-10. - DOI: <https://doi.org/10.3846/13921630.2009.33.5-10>
9. Tikhonovich YU.V., Shumov D.K., Grinkova V.D. Revival of the historical quarter in Krasnoyarsk. Fine art of the Urals, Siberia and the Far East. 2023. no. 4. pp. 14-21
10. De Raaff Y. (De)constructing the Mesolithic. A History of Hut Reconstructions in the Netherlands. Exarc Journal. 2020. № 1 - [Electronic resource]. – URL: <https://exarc.net/issue-2020-1/ea/mesolithic-hut-reconstructions-netherlands> (date of application: 20.01.2025)
11. Lagunin I.I., Izborsk fortress of the XIV-XV centuries: conceptual proposals for functional zoning, museification, adaptation and landscaping. Scientific and practical, historical and local history journal. Pskov. 2013. no. 38. pp. 153-177
12. Zaitseva G.A. Wooden architecture of Russia. About the concept of preservation of monuments of wooden architecture and their inclusion in cultural circulation. The messenger. The architect. 21st century. 2018. no. 3 (68). pp. 8-15
13. Kistemaya M.V., Gashkov I.G., Melnikov I.V., Nezvizkaya T.V., Guschina V.A., Kovalchuk A.A., Kozlov A.V., Lyubimtsev A.Y., Georgievsky I.Y. Restoration of the Church of the Transfiguration of the Lord on Kizhi Island. Northern Pilgrim. 2020. Petrozavodsk. 2020.160 p.
14. Boromotina A.M., Shchelokova T.N. Strengthening of wooden structures with carbon fiber during the reconstruction of objects on the example of the historical and architectural museum-reserve "Kizhi". Engineering Bulletin of the Don. 2022. no. 2 (87). pp. 530-538
15. Throsby D., Deodhar V., Bronwyn H., Bronwyn J., O'Connor Z., Zednik A. Measuring the economic and cultural values of historic heritage places. Economics and the environment network symposium held at Australian National University. Canberra. 2010. p.22-24. - [Electronic resource]. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/254386574\\_Measuring\\_the\\_Economic\\_and\\_Cultural\\_Values\\_of\\_Historic\\_Heritage\\_Places](https://www.researchgate.net/publication/254386574_Measuring_the_Economic_and_Cultural_Values_of_Historic_Heritage_Places) (date of application: 19.01.2025)

# Типология архитектуры при реконструкции многофункциональных медицинских объектов (ММО)

**Балакина Алея Евгеньевна**

кандидат архитектуры, профессор, заведующая кафедрой «Архитектура», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), balakinaae@mail.ru

**Теслер Надежда Дмитриевна**

главный архитектор проекта в Обществе с ограниченной ответственностью «Проектная организация «ГИПРОКОН», nadya.tesler@gmail.com

С развитием медицины и медицинских технологий все большее внимание уделяется обеспечению соответствия медицинских объектов современным требованиям. Изменения требований к медицинским объектам, в свою очередь, привели к изменению типологии медицинских объектов, в том числе многофункциональных. Целью данной статьи является определение типологии многофункциональных медицинских объектов, подлежащих реконструкции, а также выявление основных принципов архитектуры при реконструкции многофункциональных медицинских объектов и описание основных типологических зон реконструируемых многофункциональных медицинских объектов. Для реализации поставленных целей авторами проведен анализ теоретического и практического опыта (с учетом личного опыта авторов статьи) реконструкции многофункциональных медицинских объектов. В ходе проведенного исследования были выявлены и описаны основные типологические зоны многофункциональных медицинских объектов, а также выделены принципы, влияющие на формирование архитектуры многофункционального медицинского объекта. Исследование направлено на формирование современной типологии и архитектуры многофункциональных медицинских объектов, подлежащих реконструкции.

**Ключевые слова:** типология архитектуры, принципы архитектуры ММО, типологическая квалификация зданий, эволюция типологических решений, организация пространства

**Введение:** Типология зданий изучает развитие и формирование типов зданий, устанавливает классификацию зданий. В работе [1] даётся типологическая классификация зданий, освещаются вопросы формообразования объёмно-планировочного решения, эксплуатационных требований к зданию, подсчёта технико-экономических показателей.

Основные классификационные характеристики производственных, жилых и общественных зданий, общие требования к распространённым типам и видам зданий изложены в работах [2,3,4,5,6,7]. Определена роль типов зданий и сооружений в градостроительной и природной среде, показаны универсальные архитектурные приемы. В то же время типология планировочных элементов зданий, в частности, помещений зданий медицинского назначения, остается мало исследованной.

Большинство медицинских объектов, построенных в середине прошлого столетия, не отвечают современным требованиям медицины. Это, как правило, узко корпусные здания с одно коридорной системой, небольшими палатами. В некоторых случаях палаты не оборудованы отдельными санузлами и душевыми кабинками. Зоны операционных блоков, палаты реанимации, палаты интенсивной терапии, диагностические типологические зоны также не отвечают требованиям основных нормативных документов [8]. Развитие медицинских технологий существенно изменило типологию архитектуры ММО. Задача современного архитектора при реконструкции ММО изыскать возможности организации современных типологических зон, обеспечивающих возможность применения медицинских технологий, организацию комфортного пространства для пациентов и персонала [9,10].

**Методология.** Методология данного исследования основана на анализе научных работ, а также обобщении практического опыта архитектурного проектирования и реконструкции ММО, в том числе примененного авторами статьи при реконструкции ММО.

**Основная часть.** Медицинские организации могут быть разделены на специализированные и многопрофильные, на организации федерального, регионального и местного значения, а также на стационарные, амбулаторные и смешанные. Кроме того, выделяются клиники, входящие в состав научно-исследовательской организации или учебного заведения, детские медицинские организации и др. Для каждого из этих типов могут быть сформулированы требования и особенности размещения в зданиях и сооружениях.

В настоящее время значительная часть строящихся и реконструируемых медицинских объектов являются многофункциональными, так как такой подход позволяет наблюдать пациента различным специалистам и назначать комплексное лечение с учетом состояния всего организма.

Кроме того, многофункциональные организации по определению являются крупными, и для них становится возможным финансирование закупок дорогостоящей техники, которые могут быть неосуществимы для более мелких организаций.

Понятие многофункциональных медицинских объектов не исключает специализацию в какой-либо широкой области. Более того, многофункциональная организация попросту не может работать во всех областях медицины сразу. Например, гематологический, кардиологический или онкологический центр оказывает медицинскую помощь по широкому кругу заболеваний, относящихся к этому направлению. Но методы оказания такой помощи весьма разнообразны – от консультаций до оперативного вмешательства, что говорит о большом количестве функций, выполняемых такой организацией.

Таким образом, система здравоохранения в нашей стране базируются на использовании медицинских организаций в виде многофункциональных медицинских объектов (ММО). Создание таких объектов способствует скорейшему внедрению достижений науки с применением уникального и инновационного оборудования в процесс обследования и лечения пациентов. Внедрение передовой прогрессивной

техники и технологии обеспечивается на всех уровнях системы, но самые высокотехнологичные и дорогостоящие инновации возможны лишь в крупных многофункциональных медицинских центрах.

Анализ научных исследований в области архитектуры медицинских зданий приводит к выводу о делении ММО на пять основных функциональных блока: клинический, амбулаторный, научный, образовательный и производственный.

**Клинический блок** в составе ММО включает в себя стационар с кабинетами, лабораториями и палатными отделениями, а также операционный блок, реанимацию, отделение интенсивной терапии. Эти элементы могут встречаться как в совокупности, так и порознь в зависимости от региональных условий медицинского обслуживания населения.

**Амбулаторный блок (поликлиника)** – включает в себя кабинеты врачей различного профиля, процедурные, диагностические кабинеты, лаборатории.

**Научный блок** в составе ММО имеет специализацию, совпадающую с направлением деятельности ММО (кардиология, онкология, неврология, эндокринология и др.). Основная часть исследований проводится на бюджетные средства, что является традиционным для нашей страны. Однако это не означает, что уставный капитал должен обязательно принадлежать государству: медицинские организации, находящиеся в корпоративной (частной) собственности, могут на равных правах участвовать в конкурсах на научно-исследовательские работы с бюджетным финансированием.

Научные исследования, проводимые в ММО, могут быть как фундаментальными, так и прикладными. Фундаментальная медицина занимается исследованиями в области строения и функционирования человеческого организма, изучает различные заболевания и патологические состояния, их причины, диагностику и лечение с теоретических позиций. На базе проведенных фундаментальных исследований строится прикладная медицинская наука, занимающаяся созданием новых

медицинских технологий лечения, диагностики и профилактики заболеваний, разработкой технологического оборудования, изделий и лекарственных средств.

Основными научными направлениями в медицине являются: онкология, кардиология и ангиология, неврология, эндокринология, педиатрия, психиатрия и зависимости, иммунология, микробиология, фармакология, профилактическая среда, репродуктивное здоровье, регенеративная медицина, инвазивные технологии и инновационные фундаментальные технологии в медицине [11].

**Образовательный блок** в составе ММО представлен, как правило, различными видами послевузовской профессиональной подготовки: интернатурой, ординатурой, аспирантурой, докторантурой, а также дополнительным профессиональным образованием и повышением квалификации. В медицине традиционно послевузовское образование занимает большее место, чем в технических или гуманитарных вузах, продолжается иногда 2-4 года. ММО, предоставляя клиническую и научную базу, играет видную роль в образовательной деятельности.

**Производственный блок** может быть связан со специализацией всей организации или отдельного подразделения. В структуре этого блока ведется работа по созданию изделий или фармацевтической продукции, необходимой для работы научных и лечебных подразделений организации, а также в некоторых случаях продукция для реализации в лечебных учреждениях схожего профиля. В зданиях и помещениях производственного блока осуществляется выпуск готовой продукции или полуфабрикатов. В медицинской отрасли они подразделяются на две группы: производство фармацевтической продукции и производство медико-инструментальных изделий.

В целом структура многофункционального медицинского объекта представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура многофункционального медицинского объекта

**Типология современного стационара** – это широко корпусное, двух коридорное здание. В центральной части типового этажа такого корпуса, как правило, размещаются помещения без постоянного пребывания персонала и пациентов, не требующие естественного освещения. Это такие помещения как процедурные, комнаты хранения медицинских препаратов, инвентарные и др. Вдоль освещаемой части в таком корпусе размещаются палаты для пациентов, кабинеты врачей. Такая типологическая схема способствует увеличению коечности и других показателей мощности при одинаковой площади корпусов.

Рассмотрим эволюцию типологических решений в архитектуре на примере реконструкции ММО.

На рис. 2 представлен план типового этажа клинического корпуса ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России по адресу г. Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д.11» до реконструкции. Как видно из рисунка до реконструкции медицинский объект был узко

корпусный с одно коридорной типологией. Из-за ограничения ширины здания не все палаты были обеспечены санитарными узлами. Сами палаты не отвечали по площади современным требованиям [8] для медицинских помещений. Очевидно, что в середине прошлого столетия здание было приспособлено под медицинские цели. При достаточно большом пятне застройки, которое увеличивается за счет флигелей, на этаже размещается минимальное количество коек. Кроме палат вдоль освещаемого фронта фасадов размещены комнаты хранения медикаментов, процедурные кабинеты, инвентарные. Проведенное медико-технологическое обследование указанного корпуса показало дефицит площадей, требуемых в соответствии с [8.12.13] около 26%.

Для решения описанных проблем предложен вариант реконструкции ММО с использованием вставки и пристройки, описанный в работе [14]. На рисунке 3 представлена типологическая схема этого же этажа после реконструкции.

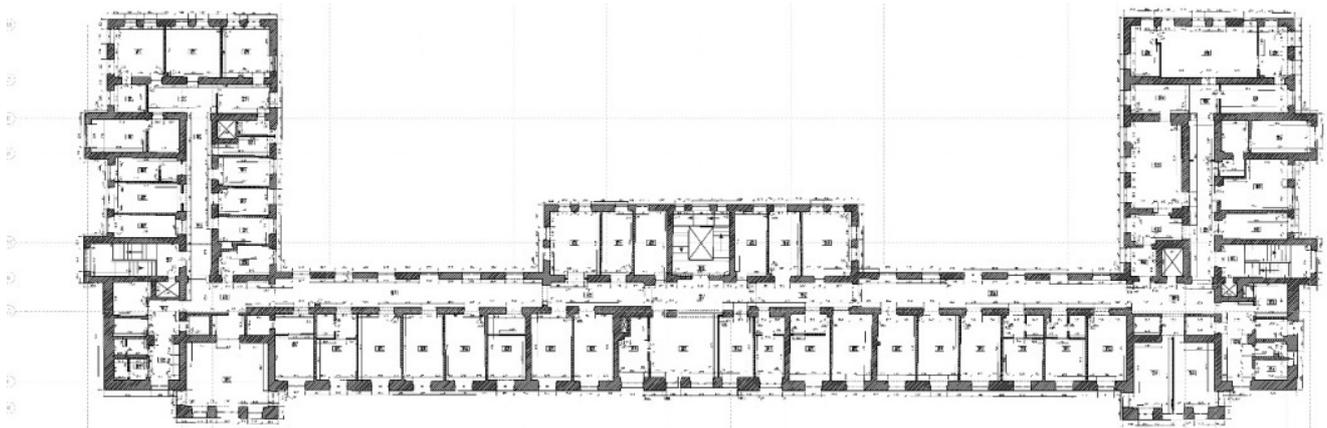


Рис. 2. Типологическая схема ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России по адресу г. Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д.11 до реконструкции.

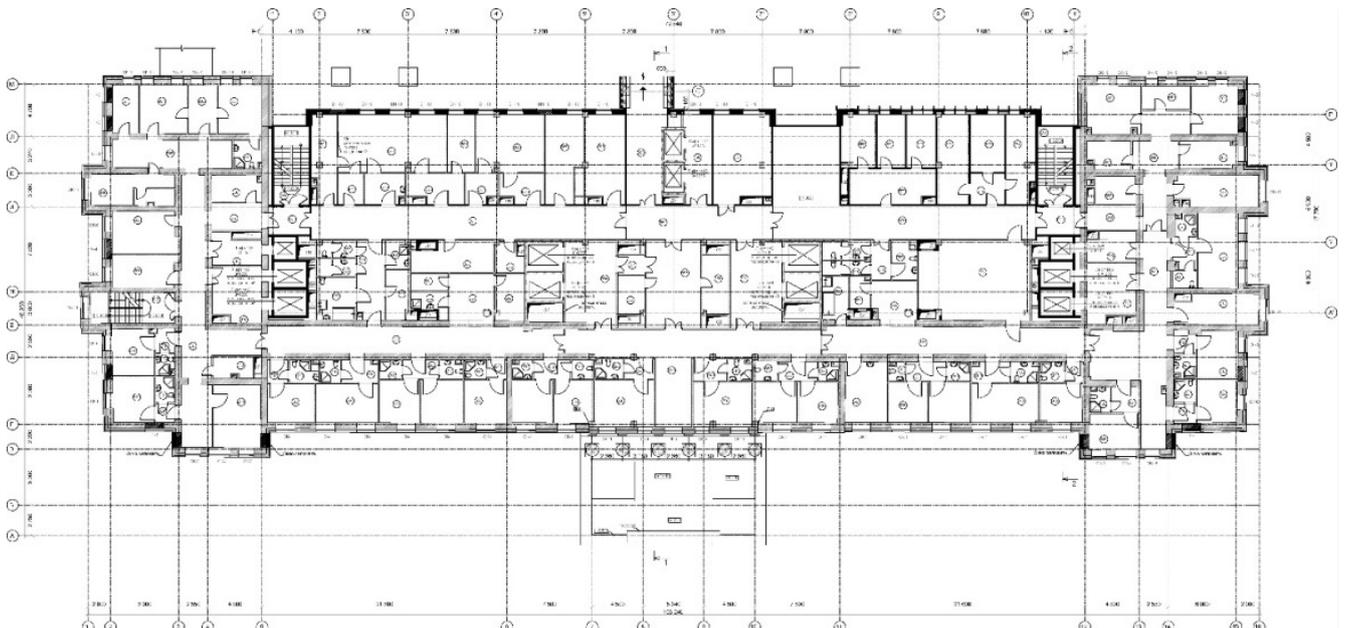


Рис. 3. Типологическая схема ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России по адресу г. Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д.11 после реконструкции.



Рис. 4. Плана типового этажа до реконструкции части корпуса А клинического корпуса РОНЦ по адресу г. Москва, каширское шоссе, д. 24

Как видно из рисунка 3 в результате вставки и пристройки удалось расширить здание, сделать его двух коридорным, обеспечить разделение потоков, увеличить коечность, улучшить комфортность палат. Вдоль освещаемого фасада размещаются одноместные и двухместные палаты с комфортным оборудованием и мебелью. В центральной части расположены помещения без постоянного пребывания людей. С двух сторон ближе к торцам здания и организованы современные вертикальные связи с устройством медицинских лифтов, в лифтовых холлах устроены зоны безопасности. Все это привело к гуманизации пространства нового корпуса. При этом типология медицинского стационара полностью изменилась.

Кроме того, данная типология важна также для операционных помещений и помещений реанимации. Современные операционные – это помещения от 50 кв.м. с организацией санпропускников и разделения потоков, с двух коридорной системой.

Рассмотрим еще несколько примеров. На рис. 4 схема плана типового этажа до реконструкции части корпуса А клинического корпуса РОНЦ по адресу г. Москва, каширское шоссе, д. 24. На рисунке 5 показана типологическая схема корпуса А после реконструкции.

Пристройка эркерной зоны позволит изменить типологию здания. При этом увеличивается мощность объекта, за счет применения эркерной системы улучшается освещенность, раскрывается фасадный фронт.



Рис. 5. Плана типового этажа после реконструкции части корпуса А клинического корпуса РОНЦ по адресу г. Москва, каширское шоссе, д. 24

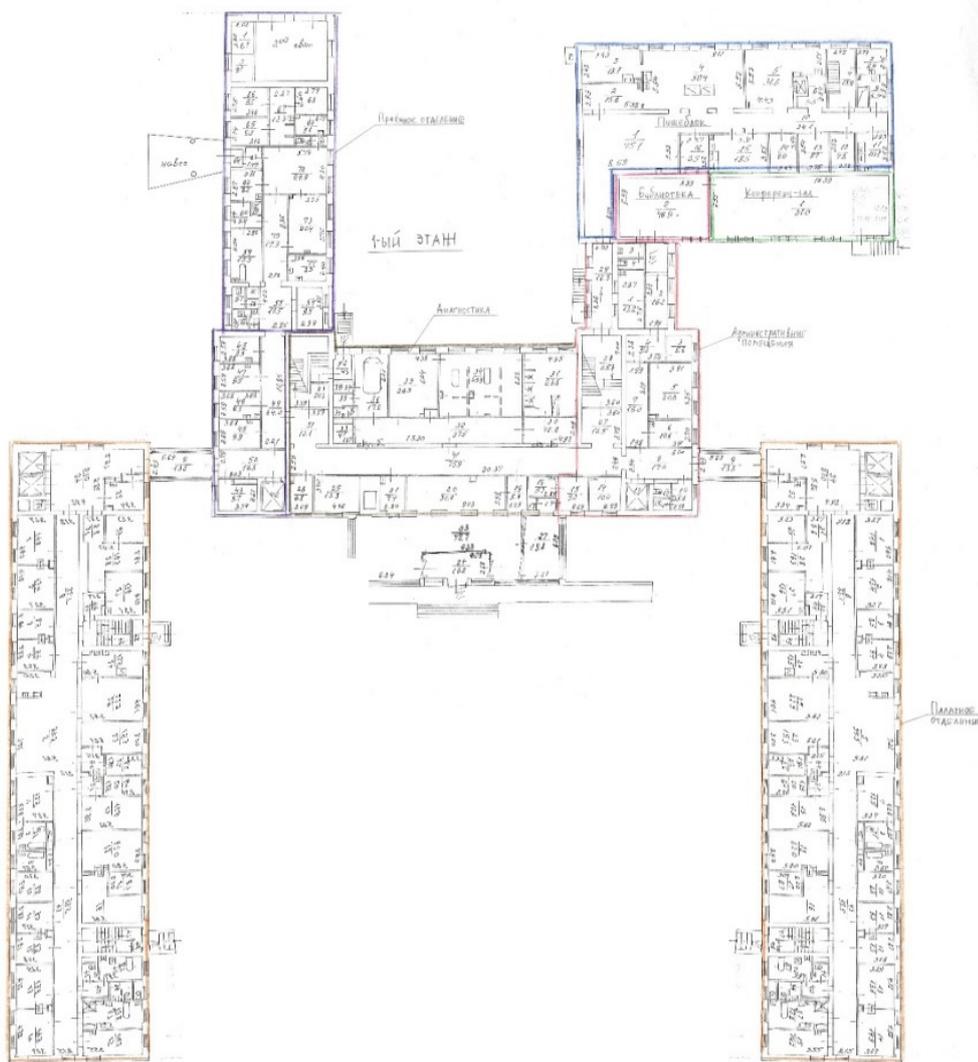


Рис. 6. Типологическая схема типового этажа до реконструкции госпиталя ФТС по адресу г. Москва, Открытое шоссе.

На рисунке 6 типологическая схема типового этажа до реконструкции госпиталя ФТС по адресу г. Москва, Открытое шоссе. На период реконструкции стояла необходимость обеспечения непрерывности функционирования госпиталя. Для этого объект был разбит на модули [14]. Так как типологическая схема каждого модуля не соответствовала современным медицинским требованиям [8], проектом был предусмотрен поэтапный снос отдельных модулей, с обеспечением на каждом этапе полного технологического цикла [14]. В результате полной реконструкции на месте старого здания появилось совершенно новое.

После проведения реконструкции новые здания располагались на участке практически в прежних осях. Все корпуса стали ширококорпусными, появился новый операционный корпус с современными глубокими операционными. Площадь объекта выросла более, чем в 2.5 раза. На территории прилегающего парка выполнены работы по благоустройству. Площадь застройки составила 0,6598 га, газонов – 0,3336 га, парковой зоны – 0,9749 га. Общая площадь земельного участка не превысила трех гектаров (рис. 7).



Рис. 7. Генеральный план Центрального госпиталя ФТС после реконструкции.

На рисунке 8 представлен план этажа спального корпуса после реконструкции. Несмотря на стесненность площадки, корпуса выполнены двух коридорными. Мощность госпиталя по результатам реконструкции увеличилась в два раза. Проектом предусмотрены комфортные палаты, операционный блок на шесть операционных, современный диагностический центр, блок реабилитации.



Рис. 8. Типологическая схема типового этажа спального корпуса госпиталя ФТС РФ после реконструкции.

На рис. 9 представлена схема БТИ медицинского объекта Мединцентр до реконструкции. К зданию поликлиники 1980 года постройки примыкало двухэтажное здание общей площадью около 2 000 кв. м., которое было снесено. Также на участке был снесен ряд мелких объектов и дом № 6. На освободившейся территории был возведен новый клиничко-диагностический корпус переменной этажности (5-9 эт.) с тремя подземными этажами.



Рис. 9. План объекта Мединцентр до реконструкции.

Если посмотреть на план этого же этажа после реконструкции (рис. 11), то видно, что здания в виде пристроек и встроек изменили типологию. Проект предусматривает пристройку клинического корпуса, встройку диагностического блока, устройство в дворовой части подземного паркинга. Общая площадь зданий составила 22563 м<sup>2</sup>, в том числе подземных этажей 7868 м<sup>2</sup>.

На рис. 10 представлен план здания Мединцентра после реконструкции. Здесь также пристроены широко корпусные здания с современной планировкой палатных и диагностических отделений.

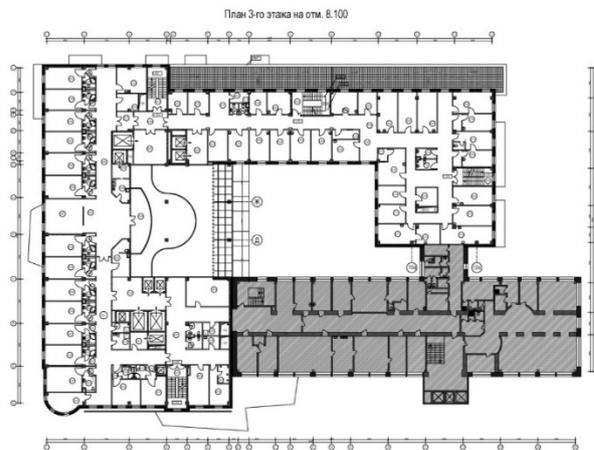


Рис. 10. План объекта Мединцентр после реконструкции

Таким образом, анализ разработки объемно-планировочных решений показал, что при реконструкции ММО могут быть применены смелые новации: вставки новых объемов непосредственно в существующую часть здания, врезки вертикальных и горизонтальных транспортных связей, реорганизация подземного и мансардного пространства. При этом должны быть использованы пластические возможности монолитного железобетона, теплофизические и акустические свойства современных изоляционных материалов, новые организационно-технологические решения. Все это принципиально меняет типологию архитектуры ММО.

Состав помещений в медицинских зданиях и сооружениях весьма разнообразен. Для архитектурного проектирования, а особенно для его автоматизации, необходимо упорядочение классификационных признаков помещений. В первую очередь к классификационным признакам относится назначение помещений.

Долгое время в нормативной литературе не давалась классификация зданий, сооружений и помещений, относящихся к здравоохранению. Как было указано в 1 главе, только в 1970 г. были выпущены нормы проектирования объектов здравоохранения и дана их классификация [15].

К 2010 г. были выпущены новые нормы СНиП по общественным зданиям [16], в которых классификация сводилась лишь к наименованиям функционально-типологических групп зданий, а точнее учреждений (лечебных учреждений, медицинских центров, амбулаторно-поликлинических учреждений и др.).

Наконец, только в 2014 г. был выпущен специальный норматив по проектированию медицинских организаций [17]. В приложениях Б, В Д и Е указанного норматива приведены многие наименования лечебных и других помещений, однако общей классификации не дано. Нет такой классификации и в Общероссийском классификаторе продукции и экономической деятельности [18]. Подробная типология общественных зданий, включая и здания медицинского назначения, приведена в [3], однако остается открытым вопрос о классификации и кодировании помещений.

Авторами совместно с И.А. Дороганем [19] разработана система типологии помещений медицинских организаций, которая может быть использована в автоматизированных системах проектирования ММО. При этом группа помещений обозначается буквой латинского алфавита, а тип помещения – двумя цифрами. Для обозначения конкретного помещения необходимо дополнительно указать код этажа и номер помещения на этаже. В таблице 1 предлагаются коды типов ММО.

Таблица 1

Код объекта	Наименование здания, сооружения	Примечание
AA00	<b>Лечебные учреждения со стационаром</b>	
AB00	Многопрофильные больницы	
AB01	Республиканские, краевые, областные многопрофильные больницы	
AB02	Городская многопрофильная больница	
AB03	Центральные районные, межрайонные многопрофильные больницы	
AB04	Районная многопрофильная больница	
AB05	Участковая многопрофильная больница	
AC00	Специализированные больницы	
AC01	Инфекционная больница	
AC02	Туберкулезная больница	
AC03	Психиатрическая больница	
	Наркологическая больница	
AD00	Больницы скорой медицинской помощи	
AE00	Больницы восстановительного лечения	
AF00	Диспансеры	
AG00	Детские больницы	
AH00	Родильные дома	
AH01	Акушерские стационары	
AK00	Медицинские центры	
AL00	Ведомственные, корпоративные больницы	
BA00	<b>Амбулаторно-поликлинические учреждения</b>	
BB00	Республиканские, краевые, областные поликлиники	
BC00	Городские поликлиники	
BC01	Городская поликлиника для взрослых	
BC02	Детская городская поликлиника	
BD00	Центральные районные, межрайонные поликлиники	
BE00	Районная поликлиника	
BF00	Базовая поликлиника	
BG00	Консультативно-диагностический центр	
BH00	Стоматологическая поликлиника	
BI00	Физиотерапевтическая поликлиника	
BK00	Женские консультации	
BL00	Амбулатории	
BM00	Республиканские, краевые, областные амбулатории	
BN00	Центральные районные, межрайонные амбулатории	
BP00	Районная амбулатория	
BQ00	Фельдшерско-акушерские пункты	
BR00	Аптечные пункты	
CA00	<b>Станции</b>	
CB00	Станции скорой медицинской помощи	
CC00	Станции неотложной медицинской помощи	
CD00	Станции переливания крови	
DA00	<b>Предприятия лечебного питания</b>	
DB00	Молочные кухни	
DC00	Раздаточные пункты молочных кухонь	
EA00	<b>Аптечные учреждения</b>	
EB00	Больничные, межбольничные аптеки	
EC00	Аптека психиатрической больницы	
ED00	Аптека наркологической больницы	
EF00	Центральные районные аптеки	
EG00	Аптеки общего типа	
EH00	Аптеки готовых лекарств	
EI00	Аптечные распределительные пункты	
EJ00	Оптика	
FA00	Контрольно-аналитические лаборатории	
FB00	Судебно-медицинские организации	
GA00	Медико-реабилитационные и коррекционные организации	
GB00	Детские медико-реабилитационные и коррекционные организации	
GC00	Медико-оздоровительные организации	
GD00	Дома сестринского ухода	
GF00	Хосписы	
GH00	Дома-интернаты для престарелых	
HA00	Ветеринарные организации	

На основе рассмотренных примеров реконструкции можно выделить следующие принципы реконструкции ММО:

- увеличение технико-экономических показателей, мощности ММО;
- приведение планировочных решений корпусов в соответствие требованиями современной нормативной базы;
- приведение типологии основных корпусов к современным технологическим требованиям, создание ширококорпусных зданий с двухкоридорной системой.

#### Литература

1. Синянский И.А., Манешина Н.И. Типология зданий и сооружений: Учебное пособие для студентов. М.: Академия, 2004. – 176 с.
2. Змеул С.Г., Маханько Б.А. Архитектурная типология зданий и сооружений. – М.: Архитектура-С, 2004. – 240 с.
3. Гельфонд А.Л. Архитектурная типология общественных зданий и сооружений. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2003. – 201 с.
4. Овсянникова Е.Б. Архитектурная типология. – Екатеринбург: изд. Татлин, 2015. – 127 с.
5. Колесников С.А. Архитектурная типология высокоурбанизированных многофункциональных узлов городской структуры крупнейшего города: на примере города Самары. – Дисс. ... канд. арх.: 18.00.02. – Самара, 2006. – 180 с.
6. Славинский С.П. Система и типы зданий общеобразовательных школ в структуре большого города: исследования и рекомендации на примере Великого Новгорода. Дисс. ... канд. арх.: 18.00.02. – Санкт-Петербург, 2007. – 178 с.
7. Николаев И.С., Мыслин В.А., Матвеев Е.С. и др. Архитектурная типология промышленных предприятий. / под ред. И.С. Николаева. – М.: Стройиздат, 1975. – 320 с.
8. СП 158.13330.2014 Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования. – М.: ФАУ «ФЦС», 2014. – 138 с.
9. Теслер Н.Д. Анализ типов реконструкции многофункциональных медицинских объектов // Промышленное и гражданское строительство, 2016, вып. 5. – с.15-20.
10. Теслер Н.Д. Формирование и перспективы развития типологии лечебно-профилактических учреждений // Интернет-вестник ВолГАСУ. Сер.: политематическая, 2014, вып. 4(35). – Ст. 18
11. Стратегия развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 года : Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2012 № 2580-р.
12. МГСН 1.01-99. Нормы и правила проектирования планировок и застройки Москвы. – М.: ГУП «НИИАЦ», 2000.
13. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
14. Tesler N.D., Balakina A.E. Factors of territorial resource use in the reconstruction of multi-purpose healthcare facilities // Construction Materials and Products, 2025, №1.
15. СНиП ПЛ.9-70 Больницы и поликлиники. Нормы проектирования. – М.:Стройиздат, 1971. – 47 с.
16. СНиП 2.08.02-89\* Общественные здания и сооружения. М.:ФГУП ЦПП, 2006. – 38 с.
17. СП 158.13330.2014 Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования. – М.: ФАУ «ФЦС», 2014. – 138 с.
18. ОК-034-2014 (КПЕС 2008). Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности – М.:Ростехрегулирование, 2014.
19. Malykha G.G., Dorogan I.A., Tesler N.D. Improving processes of design and construction of nuclear medicine facilities // MATEC Web of Conferences, 2017, volume 106.

#### Typology of architecture for the reconstruction of multifunctional medical facilities (MMF) Balakina A.E., Tesler N.D.

National Research Moscow State University of Civil Engineering, GIPROCON  
With the development of medicine and medical technologies, more and more attention is paid to ensuring that medical facilities meet modern requirements. Changes in the requirements for medical facilities, in turn, have led to a change in the typology of medical facilities, including multifunctional ones. The purpose of this article is to determine the typology of multifunctional medical facilities subject to reconstruction, as well as to identify the basic principles of architecture in the reconstruction of multifunctional medical facilities and a description of the main typological zones of reconstructed multifunctional medical facilities. To achieve these goals, the authors analyzed the theoretical and practical experience (taking into account the personal experience of the authors of the article) in the reconstruction of

multifunctional medical facilities. In the course of the study, the main typological zones of multifunctional medical facilities were identified and described, as well as the principles influencing the formation of the architecture of a multifunctional medical facility. The study is aimed at forming a modern typology and architecture of multifunctional medical facilities subject to reconstruction.

Keywords: typology of architecture, principles of MMF architecture, typological qualification of buildings, evolution of typological solutions, organization of space.

#### References

1. Sinyansky I.A., Maneshina N.I. Typology of buildings and structures: Textbook for students. M: Academy, 2004. – 176 p.
2. Zmeul S.G., Makhanko B.A. Architectural typology of buildings and structures. – M.: Architecture-S, 2004. – 240 p.
3. Gelfond A.L. Architectural typology of public buildings and structures. – N. Novgorod: NNGASU, 2003. – 201 p.
4. Ovsyannikova E.B. Architectural typology. – Ekaterinburg: Tatlin Publishing House, 2015. – 127 p.
5. Kolesnikov S.A. Architectural typology of highly urbanized multifunctional nodes of the urban structure of the largest city: on the example of the city of Samara. – Diss. ... Cand. Arch.: 18.00.02. – Samara, 2006. – 180 p.
6. Slavinsky S.P. The system and types of buildings of comprehensive schools in the structure of a large city: research and recommendations on the example of Veliky Novgorod. Diss. ... Cand. Arch.: 18.00.02. – St. Petersburg, 2007. – 178 p.
7. Nikolaev I.S., Myslin V.A., Matveev E.S. and others. Architectural typology of industrial enterprises. / ed. I.S. Nikolaev. – M.: Stroyizdat, 1975. – 320 p.
8. SP 158.13330.2014 Buildings and rooms for health care facilities. Design rules. – M.: FAU "FTSS", 2014. – 138 p.
9. Tesler N.D. Analysis of reconstruction types of multifunctional medical facilities // Industrial and civil construction, 2016, No. 5. – pp. 15-20.
10. Tesler N.D. Formation and development prospects of the typology of medical and preventive institutions // Internet Bulletin of VolgGASU. Series: polythematic, 2014, issue 4(35). – 18 p.
11. Strategy for the development of medical science in the Russian Federation for the period up to 2025: Order of the Government of the Russian Federation of 28.12.2012 №2580-p.
12. MGSN 1.01-99. Norms and rules for design, planning and development of Moscow. – M.: GUP "NIAC", 2000.
13. SP 42.13330.2011 Urban development. Planning and development of urban and rural settlements.
14. Tesler N.D., Balakina A.E. Factors of territorial resource use in the reconstruction of multi-purpose healthcare facilities // Construction Materials and Products, 2025, №1.
15. СНиП II.Л.9-70 Больницы и поликлиники. Нормы проектирования. – М.:Стройиздат, 1971. – 47 с.
16. СНиП II.Л.9-70 Hospitals and clinics. Design standards. – M.: Stroyizdat, 1971. – 47 p.
17. SP 158.13330.2014 Buildings and premises of medical organizations. Design rules. – M.: FAU "FTSS", 2014. – 138 p.
18. ОК-034-2014 (КПЕС 2008). All-Russian classifier of products by types of economic activity – M.: Rostekhnregulirovanie, 2014.
19. Malykha G.G., Dorogan I.A., Tesler N.D. Improving processes of design and construction of nuclear medicine facilities // MATEC Web of Conferences, 2017, volume 106.

# Количественная оценка качества процессов повышения устойчивости производственной инфраструктуры

**Туманов Александр Юрьевич**

к.т.н., доцент, кафедра метрологического обеспечения инновационных технологий и промышленной безопасности, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, [toumanov@mail.ru](mailto:toumanov@mail.ru)

Целью работы является анализ квалиметрических методов оценки качества продукции и процессов и возможность их совершенствования для оценки качества процессов повышения устойчивости производственной инфраструктуры. Задачи работы: анализ математических основ задания показателей качества для многоуровневой оценки; синтез и ранжирование многоуровневого дерева показателей оценки, рассмотрение процедуры расчета значений показателей оценки качества.

**Ключевые слова:** качество, оценка, повышение устойчивости, инфраструктура.

## Введение

Существует достаточно много подходов к тому, как оценить систему качества и само качество продукции или услуги. Наиболее перспективным является подход, основанный на квалиметрических методах. Сама квалиметрия — это научная область, занимающаяся вопросами количественной оценки свойств и параметров какого-либо объекта или системы. Количественные показатели гораздо легче рассчитать, чем качественные. Также квалиметрия располагает методами унификации разнородных показателей качества, т.е. может свести их к единой форме, что тоже является очень существенным при оценке качества сложной структурированных систем с множеством разнотипных свойств.

Построение любой СМК базируется на двух принципах системном и процессном подходах. Первый подразумевает рассмотрение предприятия как целостной системы взаимодействующих элементов с определенными входами и выходами. Второй принцип подразумевает рассмотрение всей деятельности как набора взаимосвязанных процессов. Применение подобных принципов дает возможность декомпозировать любую сложную систему на более простые и мелкие элементы, которыми легче управлять. Деление всей деятельности на отдельные процессы дает возможность отследить пошагово каждый вид работ и своевременно устранить все недостатки.

Применение квалиметрических методов для оценки качества любого объекта подразумевает расчет определенных количественных показателей. Однако при проведении мероприятий по оценке СМК не всегда бывает возможно оценить какой-либо показатель количественно. Например, степень удовлетворенности потребителей можно оценить лишь по определенной шкале. По этой причине необходимо свести к единому представлению все показатели. Для этих целей необходимо проводить предусмотренное квалиметрией нормирование данных критериев оценки.

Таким образом, существует необходимость в совершенствовании оценки качества систем повышения устойчивости, так как имеют ряд особенностей, которые не учитываются в существующих нормативных документах и недостаточно рассмотрены в научных работах.

Целью работы является разработка метода многоуровневой оценки качества процессов повышения устойчивости производственной инфраструктуры.

Задачи работы:

анализ математических основ задания показателей качества для многоуровневой оценки;

синтез и ранжирование многоуровневого дерева показателей оценки;

рассмотрена процедура расчета значений показателей оценки качества;

обсуждение полученных результатов.

## Методы квалиметрического оценивания процессов повышения устойчивости производственной инфраструктуры

### Математические основы задания показателей качества для многоуровневой оценки.

«Проведение оценки качества процессов повышения устойчивости производственной инфраструктуры есть установление их соответствия требованиям по заранее заданной сети показателей этого качества. Если же показатель представляет собой сложную вложенность других, более простых показателей (т.н. сводный показатель), то тогда разовый акт анализа и оценки качества перерастает в многошаговую последовательность квалиметрического оценивания. Сводные показатели при этом квалиметрическом оценивании будут сложными, т.е. будут композиционно образовываться из более простых показателей. Сводные показатели не подлежат непосредственному измерению или оценке. Их деинтегрируют на более простые. В свою очередь, предопределение нескольких уровней при такой деинтеграции приводит к

формированию иерархической сети показателей. В такой иерархической сети на терминальном уровне, как правило, размещаются показатели, которые могут быть непосредственно измерены или экспертно оценены, количественно или качественно. Такие показатели терминального уровня иерархической сети показателей оценки качества называются элементарными» [1,2,3,4]. Их множество обозначается  $\{q_i\}$ .

«На более вышестоящих уровнях иерархической сети оценки качества объектов устанавливаются композиционно сложные, называемые сводными, показатели  $\{q_{ij}\}$ , агрегирующие взвешенные композиции показателей, из состава элементарных показателей и(или) других сводных показателей. Корневой вершиной указанной иерархической сети показателей выступает интегральный показатель  $Q_0$ . В составе указанной иерархической сети композиционная или агрегативная важность любого показателя качества  $q_i$  для обчета оценки интегрального показателя  $Q_0$  будет разной. Соответственно, для численной фиксации композиционной или агрегативной важности показателя  $q_i$ , в свертке ближайшего сводного показателя согласно структуры иерархической сети показателей введен весовой коэффициент:  $m_{nw}$  - локальный ранг  $m$ -го показателя в свертке  $n$ -го.

### Синтез и ранжирование многоуровневого дерева показателей оценки

Ниже представлен состав многоуровневого дерева показателей оценки качества процессов качества повышения устойчивости производственной инфраструктуры. На верхнем уровне интегральный показатель качества процессов повышения устойчивости производственной инфраструктуры  $Q_0$ .

Сводный показатель 1 качества процессов повышения устойчивости производственной инфраструктуры ( $Q_1$ ). Далее декомпозируются на 2,3 показателя. Нижний блок — это элементарный показатель  $q_4$ .

Под объектами приборостроительных производств будем в рамках данного исследования понимать такие элементы инфраструктуры производственного предприятия как:

- производственное здание (цех);
- технологическое оборудование, установленное в цеху.

### Процедура расчета значений показателей оценки качества

«Также по непосредственным, оценочным входным данным  $I$  о приоритетах более простых показателей оценки  $q_1...q_m$  составе более сложных рассчитываются оценки  $w_i(I)$ ,  $i=1,...,m$ , соответствующих рандомизированных рангов значимости. В результате: каждое сводное значение оценки  $Q_j(I)$  качества  $j$ -го объекта, задаваемое численным вектором  $q(j) = (q_1(j), ..., q_m(j))$ , рассчитывается по формуле:

$$Q_j(I) = \sum_{i=1}^m w_i(I)q_i^{(j)} \quad (1)$$

Перебирая все варианты определения оценок  $w_i(I)$ ,  $i=1,...,m$ , рангов задающих значимость более простых показателей в композициях более сложных показателей качества ИЭТР по эксплуатации и ремонту авиационной техники, необходимо учитывать, что такой случай получения  $w_i(I)$ ,  $i=1,...,m$ , заключается в непосредственном экспертном изложении непосредственных, оценочных входных данных  $I$  о приоритетах более простых показателей оценки  $q_1, ..., q_m$  в составе более сложных, с последующим расчетом требуемых сводных и интегральной оценок на основе аппарата рандомизации» [3]

### Основные результаты, полученные автором.

В ходе исследования получены основные научные результаты работы:

1. Проведен анализ математических основ задания показателей качества для многоуровневой оценки на основе научных исследований.

2. Произведен синтез и ранжирование многоуровневого дерева показателей оценки качества, адаптированного для оценки качества процессов повышения устойчивости производственной инфраструктуры.

3. Рассмотрена процедура расчета значений показателей оценки качества по непосредственным, оценочным входным данным.

Полученные результаты полностью соответствуют целям и задачам, поставленным в работе.

### Литература

1. Азгальдов Г. Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии) / Г. Г. Азгальдов. Москва: Экономика, 1982. 256 с
2. Флоренский П.А. Несколько замечаний об оценке качества продукции//Вестник теоретической и экспериментальной электротехники. — М., 1028. —№ 11.
3. Фролова, Е. А. Методы управления качеством интерактивных электронных технических руководств по эксплуатации и ремонту авиационной техники : специальность 05.02.23 "Стандартизация и управление качеством продукции" : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Фролова Елена Александровна, 2019. – 411 с.
4. Антохина, Ю. А. Метод многоуровневой оценки качества интерактивных электронных технических руководств для авиационной техники / Ю. А. Антохина, Е. Г. Семенова, Е. А. Фролова // Избранные научные труды восемнадцатой Международной научно-практической конференции "Управление качеством": избранные научные труды Восемнадцатой Международной научно-практической конференции, Москва, 14–15 марта 2019 года. – Москва: Издательство Пробел-2000, 2019. – С. 24-29.
5. ИСО/МЭК 25012:2008 Программная инженерия. Требования и оценка качества программного продукта (SQuaRE). Модель качества данных (ISO/IEC 25012:2008 Software engineering —Software product quality requirements and evaluation (SQuaRE) — Data quality model)
6. ГОСТ Р 59898— 2021. Оценка качества систем искусственного интеллекта. Общие положения

### Quantification of the quality of processes to increase the sustainability of the production infrastructure

Tumanov A.Yu.

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The purpose of the work is to analyze qualimetric methods for multi-level assessment of product and process quality and the possibility of their improvement to assess the quality of processes to increase the sustainability of the production infrastructure. Tasks of the work: analysis of the mathematical foundations of setting quality indicators for a multi-level assessment; synthesis and ranking of a multi-level tree of assessment indicators. The result of the work is the development of a procedure for calculating the values of quality assessment indicators.

Keywords: quality, assessment, sustainability improvement, infrastructure.

### References

1. Azgaldov G. G. Theory and Practice of Assessing the Quality of Goods (Basics of Qualimetry) / G. G. Azgaldov. Moscow: Ekonomika, 1982. 256 p.
2. Florensky P. A. Several Notes on Assessing the Quality of Products // Bulletin of Theoretical and Experimental Electrical Engineering. - M., 1028. - No. 11.
3. Frolova, E. A. Methods of Managing the Quality of Interactive Electronic Technical Manuals for the Operation and Repair of Aviation Equipment: specialty 05.02.23 "Standardization and Product Quality Management": dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences / Frolova Elena Aleksandrovna, 2019. - 411 p.
4. Antokhina, Yu. A. Method of multi-level quality assessment of interactive electronic technical manuals for aviation equipment / Yu. A. Antokhina, E. G. Semenova, E. A. Frolova // Selected scientific papers of the Eighteenth International Scientific and Practical Conference "Quality Management": selected scientific papers of the Eighteenth International Scientific and Practical Conference, Moscow, March 14-15, 2019. - Moscow: Probel-2000 Publishing House, 2019. - P. 24-29.
5. ISO / IEC 25012: 2008 Software engineering. Software product quality requirements and evaluation (SQuaRE). Data quality model (ISO / IEC 25012: 2008 Software engineering - Software product quality requirements and evaluation (SQuaRE) - Data quality model)
6. GOST R 59898 - 2021. Quality assessment of systems Artificial Intelligence. General Provisions

# Как повысить жизнестойкость территории с помощью развития умных городов

**Фомичева Татьяна Леонидовна**

канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, T.Fomicheva@fa.ru

В современное время происходят глобальные изменения во всех аспектах государственной и частной жизни – политических, экономических, демографических, ресурсных. При этом критически важно становится понятие жизнестойкости, т.е. способности экономических систем противостоять возможным вызовам и угрозам различного генезиса, адаптироваться к изменениям, сохраняя устойчивость и способность к развитию. Основным местом жительства населения все больше становятся города, концентрируя ресурсы, информацию, капитал, становясь как потенциальными центрами развития, так и возможным источником проблем. В статье рассматривается возможность повышения жизнестойкости урбанизированной территории путем внедрения цифровых технологий умного города. Цифровые технологии могут внедряться как «сверху» – властями, так и «снизу» – по инициативе жителей. Наилучшим является комбинированный подход, обеспечивающий наилучший результат. Таким образом, становится возможным улучшить жизнестойкость городов по следующим направлениям: экономика, инфраструктура, организационная жизнестойкость, инновационность, социальная жизнестойкость, экология.

**Ключевые слова:** жизнестойкость урбанизированных территорий, умный город, цифровые технологии, цифровая трансформация городов.

Жизнестойкость экономических систем определяется их способностью адаптироваться к возникающим изменениям и вызовам при сохранении устойчивости и способности к развитию. И в современных условиях, когда геополитические изменения, взрывной технологический прогресс, климатические проблемы, проблема дефицита ресурсов – природных и человеческих, возможные внешне- и внутриэкономические сложности кружатся как в калейдоскопе и постоянно пересекаются, усложняя общие условия существования, понятие жизнестойкости применительно к самым различным объектам и субъектам (от отдельных предприятий до целых государств и их объединений) становится исключительно актуальным. Критичным пунктом системной жизнестойкости, является достижение ею зрелости, когда все ее составляющие гармонично и взаимодополнительно связаны, создавая внутреннюю сложность, обеспечивающую стабильность и равновесие. Преобладающим местом жительства и экономической активности в настоящее время становятся города, а, следовательно, наиболее актуальным становится повышение их жизнестойкости. Определяющим фактором современной трансформации урбанистических территорий становятся цифровые решения, активно внедряющиеся во все отрасли городского управления и хозяйства, интеллектуализируя их и приближаясь к созданию полностью умных городов. Их функционирование базируется на современных цифровых решениях, позволяющих оптимизировать конкретные управленческие и хозяйственные операции, интегрированных в традиционные, уже существующие, городские инфраструктурные элементы, такие, как управление ресурсами, ЖКХ, транспорт, экология, образование, здравоохранение и пр. Цифровая инфраструктура умного города состоит из:

- различного вида сенсоров, видеокамер, систем геолокации, спутниковой навигации и ряда других, собирающих разнообразнейшую информацию о ситуации в городе;
- ЦОДов;
- центров мониторинга;
- ситуационных центров;
- аналитико-прогностических подразделений;
- мобильные приложения у физических лиц.

Данные о необходимости вмешательства соответствующих городских служб незамедлительно передаются им, а выполнение заданий контролируется.

Важным элементом получения ситуационной информации и обратной связи служат мобильные приложения у жителей города и доступ к городской онлайн-платформе. С их помощью они могут сообщать о возникающих проблемах и ситуациях, требующих вмешательства городских властей или соответствующих служб, участвовать в опросах и голосованиях, касающихся городской жизни, получать информацию от городских властей или служб, давать обратную связь по различным вопросам. Такие возможности для горожан однозначно повышают жизнеспособность и устойчивость данной территории.

Несомненно, что цифровизация и, если так можно выразиться, «поумнение» городов выгодны обеим сторонам. Для властей снижение затрат, оптимизация управления повышают эффективность городской экономики. А для населения улучшения инфраструктуры, цифровой доступ к различным услугам, повышают качество их жизни.

Концепция умного города сейчас рассматривается с самых различных точек зрения, но в данной работе мы бы хотели рассмотреть ее влияние на повышение жизнестойкости урбанизированной территории в целом.

Процесс урбанизации начался давно, но сейчас они приобретают наиболее крайние формы, фактически определяя общую модель развития современного общества и становясь основным концентратором огромного количества ресурсов, информации, капитала. С одной стороны, это придает им большой потенциал для последующей трансформации в сторону более устойчивого будущего, а с другой, такая высокая концентрация людей, ресурсов, видов деятельности несет в себе

высокие риски не только техногенных катастроф, но и социальных волнений, т.к. ограниченность ресурсов и территории на фоне сильной конкуренции усугубляет социальное неравенство.

В ответ на вызовы, угрожающие населению и элементам городской среды, возникает концепция жизнестойкости города, под которой нужно понимать его способность эффективно реагировать, адаптироваться и восстанавливаться после неожиданных или разрушительных событий, например, стихийные бедствия, экономические потрясения, эпидемии, социальные взрывы. Основой жизнестойкой городской территории должны быть системы, которые, с одной стороны позволяют понять и провести оценку своей уязвимости к определенному конкретному кризису, а с другой стороны, определить и предпринять стратегические меры по созданию гибкого адаптивного ответа.

В настоящее время в системе жизнестойкости разработан целый ряд параметров и теоретических рамок, что позволяет провести целостный анализ городской территории. Основные направления:

- зеленый переход;
- цифровая трансформация;
- устойчивый рост;
- умные технологии;
- социальная и территориальная однородность и сплоченность;
- социально-экономическая жизнестойкость;
- повышение человеческого капитала.

Пожалуй, одним из критических условий жизнестойкости городов выступает экономическая жизнестойкость, т.е. способность их экономики подстраиваться и адекватно реагировать на возникающие вызовы и угрозы. Важными ее особенностями являются:

- гибкость – быстрое реагирование на происходящие изменения, перестройка бизнес-моделей, изменение производственных процессов;

- устойчивость – система успешно противостоит экономическим кризисам, техногенным катастрофам, стихийным бедствиям и другим негативным воздействиям;

- регенерация – способность к самовосстановлению и дальнейшему развитию после разного рода кризисов;

- инновационность – постоянное внедрение новых и перспективных технологий и решений, для повышения конкурентоспособности и устойчивости.

В современном мире жизнестойкость урбанизированной территории становится ключевым фактором для ее развития на фоне происходящих глобальных изменений. Можно выделить следующие направления повышения жизнестойкости:

- инфраструктурная – т.е. город должен иметь такую инфраструктуру, которая выдержит любые кризисы (в разумных пределах);

- социальная – в городе создаются сетевые общественные связи и сообщества (соседские, по интересам, любые другие), которые помогают справиться с возможными кризисами;

- экономическая – разработка и внедрение экономических стратегий, направленных на увеличение количества и качества рабочих мест, повышающих доходы населения.

Жизнестойкость городской территории – это динамичный процесс, нуждающийся в стабильном обновлении, инвестициях в инновационные технологии и стратегии (производственные, информационные, социальные), в том числе, вовлекающие жителей в процессы планирования и реализации изменений городской среды. В настоящее время для этого активно используются цифровые решения в рамках построения умных городов. Понятие умного города в настоящее время является широко распространенным и актуальным, можно даже сказать «модным», но одновременно и довольно нечетким и расплывчатым. Но, в среднем, можно сказать, что под ним понимается комплекс технологических и управленческих решений, внедряющих на общегородском уровне системы мониторинга различных аспектов ситуации в городе (пожары, дорожное движение, криминал и т.д.) с помощью различного вида сенсоров и видеокамер с соответствующими системами распознавания в режиме реального времени, анализа Big Data, системы искусственного интеллекта, незамедлительной передачи информации в соответствующие службы и оперативного их реагирования на конкретные ситуации. Также широко практикуется развитие человеческого капитала и вовлечение горожан в активную городскую жизнь,

включая принятие решений по определенным вопросам, путем соответственных мобильных приложений и онлайн-платформ. Городское пространство становится более интерактивным и управляемым. Внедрение инициатив и технологий «сверху» обеспечивает единую инновационную техническую и технологическую политику, повышают эффективность управления, создают инфраструктуру, удобную для властей, но порой, не учитывает особенности конкретных территорий, интересы их жителей. Альтернативой выступает использование городских цифровых технологий для поддержки инициатив «снизу». Положительными эффектами становятся процессы активации «коллективного интеллекта», решения, основанные на учете потребностей местного населения и учитывающие интересы разных сторон, как перспективные достижения, можно указать создание и развитие культуры гражданского участия и передовую динамику социальных инноваций. Минусы могут проявиться в создании несовместимых по формату систем, имеющих различный функционал. Таким образом, наилучшим выходом было бы совмещение этих двух подходов. Главными результатами применения всех этих информационных технологий и цифровых решений становится повышение эффективности использования ресурсов, инфраструктуры, а, как следствие, улучшение качества городской среды в целом и повышение комфорта жителей.

Основными направлениями повышения жизнестойкости территории с помощью технологий умного города.

1. Экономическая жизнестойкость. Внедрение цифровых решений, создание цифровой городской инфраструктуры, развитие проектов умного города способствуют повышению деловой активности, улучшению эффективности деятельности компаний, появлению новых высокотехнологичных стартапов, что повышает способность городской экономики противостоять соответствующим вызовам и угрозам. Примеры: Цифровая платформа для ИТ-компаний (Томск); Центр развития цифровой экономики АПК (Ростов-на-Дону); Единая автоматизированная информационная система торгов города Москвы (Москва).

2. Инфраструктурная жизнестойкость. Новые информационные технологии, формирующие городскую инфраструктуру, повышающие эффективность функционирования ЖКХ, энергетики, транспорта и других подобных систем, более производительны и надежны, более приспособлены к разрешению чрезвычайных и нестандартных ситуаций. Примеры: Центр учета работ и обращений граждан в сфере ЖКХ (Хабаровск); Комплексное решение «умного города» на сети NB-IoT (Казань); Программный комплекс для автоматизации технологических процессов водоканалов «Горячая линия» (Ростов-на-Дону).

3. Организационная жизнестойкость. Создаются и внедряются цифровые платформы, вовлекающие в процессы принятия управленческих решений различные заинтересованные стороны: местное население, власти, бизнес-сообщество, научные круги и т.д. Они формируют горизонтальные связи, напрямую взаимодействуя при решении конкретных проблем. Примеры: Система «Активный гражданин» (Оренбург); Центр Достоверности Информации (Глазов); Комплексное решение для мониторинга работы Территориальной информационной системы Новосибирской области (Новосибирск).

4. Инновационная жизнестойкость. Цифровизация городской территории на основе идей умного города стимулирует активность по внедрению инновационных технологий, спрос на инновационные продукты, которые могут использоваться городскими службами в процессе развития этих территорий. Примеры: Инвестиционная карта города Липецка (Липецк); Цифровая долина (Сочи).

5. Социальная жизнестойкость. Она связана с повышением противодействия вызовам и угрозам социального характера, базируется на соблюдении баланса интересов различных сторон и улучшения эффективности функционирования системы местного управления. Примеры: Единая социальная карта (Екатеринбург); Общегородской контакт-центр (Москва); Информационная система «Общественные обсуждения» (Казань).

6. Экологическая жизнестойкость. Применяются цифровые технологии по мониторингу состояния окружающей среды, экономного использования ресурсов, снижения воздействия на окружающую среду, создания новых экологичных материалов, восстановление загрязненных территорий. Примеры: Электронная модель территориальной

схемы обращения с отходами (Иркутск); Проект «Чистый воздух» (Новокузнецк); Мониторинг состояния выбросов вредных веществ в атмосферу (Липецк).

Как мы видим, технологии умного города способствуют повышению жизнестойкости городских территорий в разных направлениях:

- позволяет снизить вероятность воплощения негативных событий;
- повысить адаптогенность к вероятным негативным событиям;
- повысить конкурентоспособность, инновационность, гибкость к изменению;
- повысить сбалансированность экономики городской территории;
- уменьшить экологическую нагрузку;
- способствует устойчивости развития территории.

Но в то же время, развитие и внедрение цифровых технологий само по себе создает новые определенные риски, требующие учета при разработке планов по развитию города.

## Литература

1. Стрябкова Е.А., Лышчикова Ю.В. От «Умного города» – к «Умному региону»: эволюция концепта или новая парадигма развития. <http://publishing-vak.ru/file/archive-economy-2018-12/28-stryabkova-lyshchikova.pdf>

2. Потапова Е.В. Концепция жизнестойкости городов. <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-zhiznestaykosti-gorodov>

3. Как построить устойчивые города будущего? <https://www.iso.org/ru/news/ref2757.html>

4. Проект Цифровизации городского хозяйства «Умный город». <https://minstroyrf.gov.ru/trades/gorodskaya-sreda/proekt-tsifrovizatsii-gorodskogo-khozyaystva-umnyy-gorod/>

5. Семячков К. А. Факторы формирования территории на основе модели умного города / К. А. Семячков // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Т. 14, № 2. – С. 617-632. <https://1economic.ru/lib/121034>

6. Семячков К. А. Концептуальная модель повышения жизнестойкости территории на основе идей умного города / К. А. Семячков // Креативная экономика. – 2024. – Т. 18, № 11. – С. 2975-2992. <https://1economic.ru/lib/121885>

7. Метавселенная города. Как цифровизация влияет на качество жизни в мегаполисах. <https://www.vedomosti.ru/gorod/smartcity/articles/metavselennaya-goroda-kak-tsifrovizatsiya-vliyaet-na-kachestvo-zhizni-v-megapolisah>

8. Попов Е.В., Семячков К. А. Систематизация подходов к оценке развития умных городов. <https://cyberleninka.ru/article/n/sistematizatsiya-podhodov-k-otsenke-razvitiya-umnyh-gorodov>

9. Деттер Г.Ф., Лёвкина А.О. Арктические города России на пути к умной устойчивости // Арктика: экология и экономика. — 2023. — Т. 13, — № 2. — С. 180-187. <http://arctica-ac.ru/article/632/>

10. Полякова М. Устойчивые города: вызовы долгосрочного планирования. <https://daily.hse.ru/post/ustoychivye-goroda-vyzovy-dolgosrochnogo-planirovaniya>

11. Социально-умные устойчивые города. [https://unece.org/sites/default/files/2021-04/ECE\\_INF\\_2020\\_3\\_RUS.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-04/ECE_INF_2020_3_RUS.pdf)

12. Лобанов Е. Города будущего – к проблеме умной среды. [https://www.designspb.ru/news/articles/problem\\_of\\_smart\\_environment/](https://www.designspb.ru/news/articles/problem_of_smart_environment/)

## How to increase the resilience of the territory through the development of smart cities Fomicheva T.L.

Financial University under the Government of the RF

In modern times, global changes are taking place in all aspects of public and private life – political, economic, demographic, and resource. At the same time, the concept of resilience becomes critically important, i.e. the ability of economic systems to withstand possible challenges and threats of various origins, adapt to changes, while maintaining stability and the ability to develop. Cities are increasingly becoming the main place of residence of the population, concentrating resources, information, and capital, becoming both potential centers of development and a possible source of problems. The article considers the possibility of increasing the resilience of an urbanized area through the introduction of digital smart city technologies. Digital technologies can be implemented both "from above" - by the authorities, and "from below" - on the initiative of residents. The best approach is a combined approach that provides the best result. Thus, it becomes possible to improve the resilience of cities in the following areas: economy, infrastructure, organizational resilience, innovation, social resilience, ecology.

Keywords: resilience of urbanized territories, smart city, digital technologies, digital transformation of cities.

## References

1. Stryabkova E.A., Lyshchikova Yu.V. From "Smart City" to "Smart Region": evolution of the concept or a new development paradigm. <http://publishing-vak.ru/file/archive-economy-2018-12/28-stryabkova-lyshchikova.pdf>
2. Potapova E.V. The concept of urban resilience. <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-zhiznestaykosti-gorodov>
3. How to build sustainable cities of the future? <https://www.iso.org/ru/news/ref2757.html>
4. The project of digitalization of urban economy "Smart City". <https://minstroyrf.gov.ru/trades/gorodskaya-sreda/proekt-tsifrovizatsii-gorodskogo-khozyaystva-umnyy-gorod/>
5. Semyachkov K. A. Factors of territory formation based on the smart city model / K. A. Semyachkov // Issues of innovation economics. - 2024. - Vol. 14, No. 2. - P. 617-632. <https://1economic.ru/lib/121034>
6. Semyachkov K. A. Conceptual model of increasing the viability of the territory based on the ideas of a smart city / K. A. Semyachkov // Creative economy. - 2024. - Vol. 18, No. 11. - P. 2975-2992. <https://1economic.ru/lib/121885>
7. Metaverse of the city. How digitalization affects the quality of life in megacities. <https://www.vedomosti.ru/gorod/smartcity/articles/metavselennaya-goroda-kak-tsifrovizatsiya-vliyaet-na-kachestvo-zhizni-v-megapolisah>
8. Popov E.V., Semyachkov K.A. Systematization of approaches to assessing the development of smart cities. <https://cyberleninka.ru/article/n/sistematizatsiya-podhodov-k-otsenke-razvitiya-umnyh-gorodov>
9. Detter G.F., Levkina A.O. Arctic cities of Russia on the way to smart sustainability // Arctic: ecology and economics. - 2023. - Vol. 13, - No. 2. - P. 180-187. <http://arctica-ac.ru/article/632/>
10. Polyakova M. Sustainable Cities: Challenges of Long-Term Planning. <https://daily.hse.ru/post/ustoychivye-goroda-vyzovy-dolgosrochnogo-planirovaniya>
11. Socially Smart Sustainable Cities. [https://unece.org/sites/default/files/2021-04/ECE\\_INF\\_2020\\_3\\_RUS.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-04/ECE_INF_2020_3_RUS.pdf)
12. Lobanov E. Cities of the Future – to the Problem of Smart Environment. [https://www.designspb.ru/news/articles/problem\\_of\\_smart\\_environment/](https://www.designspb.ru/news/articles/problem_of_smart_environment/)

# Организационно-технологические аспекты в восстановлении застройки на присоединенных территориях РФ

**Чечин Кирилл Александрович**

аспирант кафедры «Организация строительства и управление недвижимостью» Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ)

**Мищенко Валерий Яковлевич**

доктор технических наук, профессор кафедры «Организация строительства и управление недвижимостью» Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ)

Статья посвящена анализу возможных вариантов организации строительно-монтажных работ в процессе восстановления разрушенной городской застройки на вновь присоединенных территориях РФ. Проведение боевых действий в зоне Специальной военной операции (СВО) привели к повреждению и уничтожению значительной части городской инфраструктуры и жилищного фонда. Мероприятия по восстановлению застройки этих территорий требуют применения не только традиционных, но и инновационных подходов к выбору организационно-технологических решений и методов производства СМР, учитывая повышенный уровень угрозы безопасности и ограниченность всех видов ресурсов. Выполнение строительно-монтажных работ в таких условиях сталкивается с рядом специфических проблем, решение которых требуют гибкости системы планирования строительного производства. В данной статье рассматриваются основные проблемы, влияющие на выбор организационно-технологических решений, применяемых в строительстве на освобожденных в ходе СВО территориях.

**Ключевые слова:** Организация строительства, восстановление разрушенной застройки, организационно-технологические решения, присоединенные территории.

## Введение

Целью данного исследования является оценка возможности восстановления повреждений городской застройки и инфраструктуры, поиск возможных организационно-технологических решений, которые могут быть применены при выполнении строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ на освобожденных территориях.

Исследованием данной тематики и анализом проблемы возникающих в процессе восстановления территорий городской застройки и инфраструктуры после окончания боевых действий, на примере Второй мировой войны, занимались такие исследователи как Бакаева Н.В. совместно с Юнис А., изучившие вопрос поиска компромисса между решением неотложных и перспективных градостроительных задач в рамках восстановления городской застройки, основываясь на отечественном и европейском опыте [1]. В свою очередь, Иванов М.Ф. совместно с В.А. Рассадниковым и В.А. Литвиновым также изучали данный вопрос, но уже в рамках современных реалий на примере Донецкой Народной Республики [2].

При рассмотрении последствий современных военных конфликтов, их разрушительного техногенного воздействия, нельзя не отметить важность применения европейского опыта XX века и главных уроков для восстановления городов Сирии в исследовании С.И. Яковлевой совместно с Альсулейманом М.И. [3].

Восстановление застройки и комплексное территориальное развитие является одним из основных стратегических вопросов для обеспечения экономической, социальной и политической устойчивости региона. Согласно исследованиям Тарасова А.С. и Иванова М.Ф. ситуации строительного комплекса Донецкой Народной Республики выявлено, что особое место в рамках реализации развития экономики на государственном уровне отведено строительному комплексу и воспроизводственной структуре, а решение вопроса комплексного внедрения ресурсосберегающих технологий при модернизации объектов капитального строительства на присоединенных территориях в условиях военного конфликта, а также после его завершения, требует разработки особых методов строительного производства [4].

Немаловажным этапом восстановления городов является правильная оценка повреждений застройки. Бакаева Н.В. и с Юнис А. применили методики оценки степени разрушения жилых территорий, пострадавших в ходе военных действий в сирийских городах, основанные на методологии оценки степени разрушения зданий, представленной в ГОСТ Р 42.2.01-2014 [5]. Вопрос качества оценки повреждений играет одну из важнейших ролей в комплексном цикле восстановления городской застройки и объектов инфраструктуры. Точность оценки степени и масштаба разрушения позволяет на начальных этапах определить необходимый комплекс строительно-восстановительных работ на макроуровне, а также приблизительно рассчитать бюджет.

Следует отметить, что, несмотря на достаточное большое количество научных работ, многие вопросы комплексной организации строительно-восстановительных городской застройки, поврежденной в ходе боевых действий, с учетом специфики регионов остаются недостаточно изученными.

## Оценка масштаба повреждений.

Данное исследование начнем с географического анализа присоединенных территорий по состоянию на вторую половину 2024 года, а именно Донецкая народная республика (ДНР), Луганская народная республика (ЛНР), Запорожская область, Херсонская область. Наиболее пострадавшими оказались ДНР и ЛНР, так как военный конфликт на данных территориях продолжается с 2014 года.



Рисунок 1. Карта присоединённых территорий по состоянию на 2024 год.

Источник: <https://www.vedomosti.ru/politics/articles/2022/10/03/943530-novye-regiony-prisoedinyatsya-v-granitsah-oblastei>

Площадь Донецкой Народной Республики (ДНР) составляет 26 517 кв. км, согласно Федеральному конституционному закону РФ и Конституции ДНР [6,7]. В состав на конец 2024 года по информации из Росстата в Донецкую область входит 52 города (наиболее крупные - Донецк, Мариуполь, Макеевка, Горловка, Краматорск, Славянск), 131 посёлок городского типа, 215 поселков и более 900 сел [8].

Площадь Луганской Народной Республики (ЛНР) составляет 26 683 кв. км, согласно Федеральному конституционному закону РФ и Конституции ЛНР [9,10]. В состав на конец 2024 года по информации из Росстата Луганскую область входит 35 городов (наиболее крупные - Луганск, Алчевск, Северодонецк, Лисичанск), 109 посёлок городского типа, 101 поселок и более 650 сел [11].

Площадь Запорожской области - 27,18 тыс. кв. км. В состав области входят 10 городов (наиболее крупные - областной центр Запорожье, а также Мелитополь, Бердянск, Энергодар). Центром российской территории на конец 2024 года Запорожской области является Мелитополь [12].

Площадь Херсонской области - 28,46 тыс. кв. км. В состав области входят 10 городов (наиболее крупные - Херсон, Новая Каховка, Каховка) [13].

На момент данного исследования достоверно оценить масштаб повреждений по всем пострадавшим территориям не представляется возможным ввиду незавершенности военных действий в зоне СВО. Из открытых источников предварительную оценку повреждений городской застройки и инфраструктуры можно дать ДНР и Курской области.

Согласно опубликованной статистике в период с начала 2022 года по середину декабря 2024 года на информационном портале «ДНР в СЦКК (Совместный центр контроля и координации)» повреждены 15667 жилых домостроений, а также 4218 объектов гражданской инфраструктуры [14], из них:

- Медицинские учреждения – 234;
- Образовательные учреждения – 853;
- Социальные, производственные и торговые объекты – 1690;
- Критическая инфраструктура – 141;
- Объекты электро-, водо-, тепло- и газоснабжения – 1300.

Если говорить о Курской области, то согласно новостной сводке открытого источника «mk.ru» от 10.12.2024г. за время боевых действий разрушено более 1360 предприятий и более 1100 километра автомобильных дорог, а также уничтожено 400 социальных объектов [15].

### Основные проблемы организации строительно-восстановительных работ в зоне проведения СВО.

Проведя анализ масштабов повреждений, рассмотрим основные проблемы восстановления городской застройки и инфраструктурных объектов на территориях в зоне специальной военной операции. Из множества организационных вопросов выделим основные, касающиеся проектирования, логистики, кадров, безопасности, материальных ресурсов и социума.

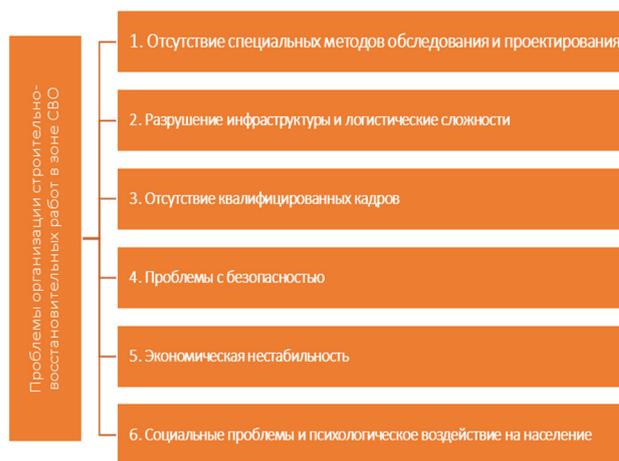


Рисунок 2. Блок-схема вопросов восстановления застройки зоны СВО.

Рассмотрим каждый вопрос более детально. Процесс восстановления городской застройки и инфраструктуры начинается с оценки повреждений и технического состояния объектов капитального строительства (ОКС). Основная проблема оценки состояния – скорость технического обследования. В связи с огромными масштабами поврежденных и отсутствием необходимого количества специалистов качественной оценки состояния застройки занимает значительное время. Вопрос требует внедрения оптимизации в виде внедрения специальной методики, применительных для поврежденных населенных пунктов в следствии военных конфликтов. Не без внимания также остается вопрос проектирования организации и технологических процессов строительного производства, требующие применения особых методов, учитывающих региональные экономические, логистические, социальные и политические особенности.

Одной из ключевых проблем восстановления городской застройки в зоне проведения специальной военной операции является разрушение инфраструктуры — дорог, мостов, путепроводов и коммуникаций. Это приводит к значительным логистическим трудностям: доставка строительных материалов, техники и рабочей силы значительно осложняется из-за повреждения дорог, нарушенной транспортной инфраструктуры и недостаточного количества специализированных поставок. Множество объектов требуют срочной ликвидации последствий разрушений для обеспечения безопасности и функциональности городской среды.

Часто наблюдается дефицит необходимых строительных материалов. В условиях боевых действий и повышенной опасности для жизни поставки строительных материалов осуществляются со значительными перебоями, что делает процесс восстановления городов чрезвычайно затрудненным.

Нехватка квалифицированных специалистов — еще одна существенная проблема. В связи с высокой миграцией населения, частичной или полной эвакуацией местных жителей, а также из-за потерь среди рабочих, многие территории лишены необходимым количеством рабочей силы и специалистов. Высокий уровень техногенной опасности является основным отталкивающим фактором для привлечения специалистов на вахтовый метод работы из других регионов.

В условиях наличия повсеместно скрытой угрозы безопасности проведения строительно-восстановительных работ (наличие мин, неразорвавшихся снарядов, неустойчивых конструктивных элементов разрушенных строений), а также в условиях высокой вероятности возобновления активной фазы боевых действий строительные работы подвергаются повышенному риску. Строительные компании и рабочие сталкиваются с необходимостью обеспечивать проведения работ с обеспечением максимальной безопасности, что требует дополнительных затрат времени и ресурсов на инженерные обследования, вызов специальных служб по разминированию, обеспечение безопасности периметра строительных объектов от проникновения (в том числе от фактов нападений и мародерства).

Экономическая ситуация в зоне проведения специальной военной операции напрямую влияет на организацию строительных процессов.

Ограниченность бюджетных ресурсов, экономический кризис и санкции приводят к нехватке средств для реализации восстановительных проектов. Высокий уровень инфляции и девальвации национальной валюты увеличивает стоимость строительных материалов и оборудования, а также создает дополнительные трудности для инвесторов и подрядчиков.

В регионах также ввиду наличия сопутствующих условий в виде низкой или вовсе отсутствующей конкуренции преобладает монополизация местного производства строительных материалов, в том числе такие как бетонные и асфальтобетонные заводы, стоимость материаловкратно превышает стоимость за произведённый объем в сравнении с другими регионами. При реализации государственных контрактов коммерческими подрядчиками добавочный региональный коэффициент, как правило, не превышает 5-10%. Данные факторы негативно влияют на развитие территориальных процессов восстановления жилых, социальных и инфраструктурных объектов, образовательных учреждений, объектов здравоохранения и т.п. Требуется поиск альтернативных решений сокращения затрат на строительные материалы и рабочую силу, сокращения рисков для жизни персонала, повреждения техники и оборудования.

После окончания активной фазы боевых действий начинается процесс социальной реабилитации, который также во многом влияет на организацию строительных работ. Население, вернувшееся в разрушенные города, зачастую испытывает сильный психологический стресс. Таким образом при планировании этапности восстановления объектов городской застройки помимо объектов приоритетной необходимости возведения (восстановления) необходимо учитывать социальную потребность возведения временных объектов проведения досуга таких как кинозалы, места встреч для проведения тренингов и психологической терапии.

#### **Особенности организационно-технологического проектирования восстановительных мероприятий на освобожденных территориях.**

После изучения проблематики и ее классификации перейдем к рассмотрению решения некоторых вопросов адаптации механизмов управления и технологий в организационно-восстановительных мероприятиях.

**Применение дистанционно-управляемой робототехники и специальных устройств:** ввиду наличия колоссальной проблемы отсутствия специалистов инженерного состава и рабочей силы в необходимом количестве восполнение нехватки возможно решить применением специализированных роботизированных дронов с дистанционным управлением посредством пульта на кабельном или беспроводном подключении. Управление движением, перемещением, рабочим органом может осуществляться с безопасного расстояния, например, из специального укрытия для размещения рабочего места оператора, или вовсе при наличии соответствующего уровня связи беспроводное управление оператором может осуществляться из другого региона, что позволяет минимизировать риски для жизни персоналу во время проведения работ. Производительность работы подобных дронов превышает в несколько раз производительность ручного труда с применением малой механизации. Строительную технику также существует техническая возможность оборудовать дистанционным управлением при помощи специальных устройств электронного управления, например, открытием и закрытием соленоидных клапанов гидравлической системы.

Технология применения беспилотных дронов применительна и в процессах технической оценки состояния поврежденной застройки и объектов инфраструктуры. Например, применение беспилотных летательных аппаратов в части лазерного 3D-сканирования для последующего переноса так называемого «облака точек» в информационную модель и построения карты повреждений застройки.



Рисунок 3. Робот-разрушитель «Husqvarna DXR 140» с дистанционным пультом управления.

Источник: [https://newatlas.com/husqvarna-bluetooth-controlled-dxr-140-demolition-robot/14902/?itm\\_source=newatlas&itm\\_medium=article-body](https://newatlas.com/husqvarna-bluetooth-controlled-dxr-140-demolition-robot/14902/?itm_source=newatlas&itm_medium=article-body)

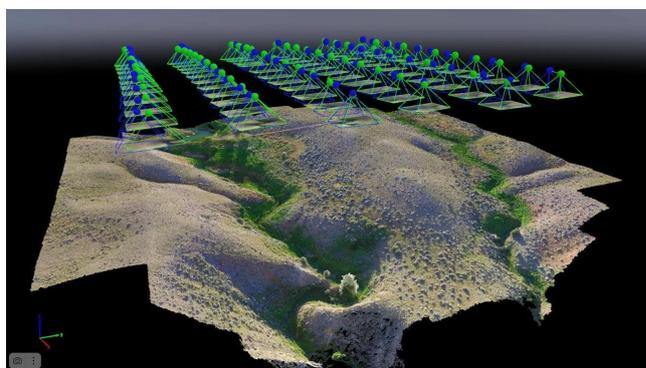


Рисунок 4. Визуализация лазерного 3D-сканирования местности с беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

Источник: <https://avatars.mds.yandex.net/get-ydo/6059193/2a00000185c40b7adbe21b6e82d79a9d9d02/diploma>

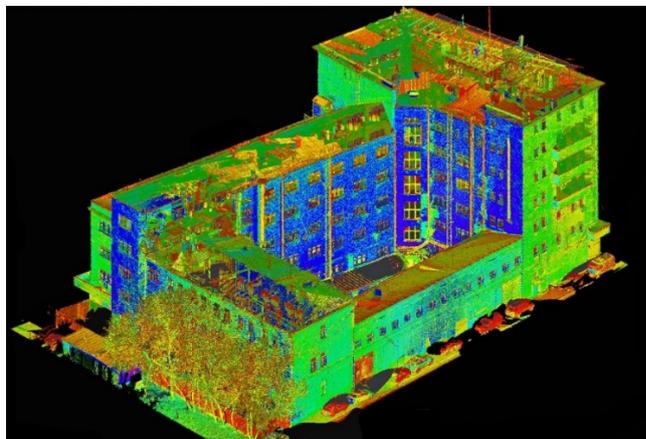


Рисунок 5. Визуализация результата лазерного 3D-сканирования жилого дома

Источник: <https://iziskania.com/services/geodezicheskie-izyskaniya/lazernoe-skanirovanie/>

**Использование модульных и сборных конструкций:** одним из наиболее востребованных направлений в организации строительства и восстановления разрушенной городской застройки в зоне проведения специальной военной операции является использование модульных и быстроборных конструкций. Такие технологии позволяют значительно ускорить процесс восстановления и минимизировать затраты на производство работ. Модульные здания могут быть быстро возведены и адаптированы в соответствии с требованиями и функциональным назначением. Это решение также позволяет использовать ограниченные ресурсы на месте строительства более эффективно и с минимальными затратами времени.

Кроме того, модульные конструкции могут быть временно размещены в тех районах, где восстановление застройки еще невозможно из-за опасности или разрушений, а затем перепрофилированы.

**Инновационные строительные технологии:** современные строительные технологии, такие как 3D-печать зданий, становятся все более актуальными в зоне проведения специальной военной операции. 3D-печать позволяет быстро возводить конструктивные элементы малоэтажных зданий. Такая технология может значительно сократить сроки восстановления и уменьшить потребность в трудозатратах и поставках строительных материалов, особенно в условиях ограниченного доступа к ресурсам.



Рисунок 6. Строительство здания в Дубае при помощи 3D-печати. Источник: <https://archi.ru/news/85248/-v-dubae-poyavilos-samoe-bolshoe-v-mire-zdanie-napechatannoe-s-pomoschyu-d-printera>

Также активно исследуются и внедряются технологии «умных» городов, которые включают в себя системы автоматизации, энергоэффективности, а также решения, повышающие устойчивость зданий к природным катастрофам и террористическим угрозам.

**Повторное использование материалов и экологический подход к ресурсной базе:** на сегодняшний день все более актуальными становятся подходы, направленные на устойчивое развитие и экологическое восстановление. Восстановление городской застройки в условиях зоны поврежденной инфраструктуры требует оптимизации использования материалов и ресурсов. Строительство с применением местных строительных материалов, например, глины, камня или переработанных материалов, позволяет снизить зависимость от внешних поставок и способствует развитию местной экономики. Огромное преимущество имеет направление развития технологии «рециклинга» (повторного применения) строительных отходов в следствии разрушений взрывов и проломов. К этому направлению можно отнести переработку железобетонного и керамического боя, переработку металлических элементов, переработку полимерных и битумосодержащих веществ, и, в частности, переработку деревянных конструктивных элементов. Актуальное применение в данных найдут мобильные установки переработки, например, мобильные щековые дробилки железобетонного боя.



Рисунок 7. Мобильная щековая дробилка железобетонного боя. Источник: <https://ex-beton.ru/stati/drobilki-dlya-betona-i-zhelezobetona>

В условиях восстановления городских территорий важно учитывать не только строительные задачи, но и экологические, такие как минимизация отходов, улучшение качества воздуха и воды, а также создание зеленых зон и улучшение общей экологической ситуации. Строительство с учетом экологической устойчивости позволяет не только восстановить городскую среду, но и создать более комфортные и безопасные условия для проживания.

**Роль общественного участия в восстановлении:** одним из значимых аспектов механизмов управления проектов восстановления разрушенной городской застройки является вовлечение местного населения в процесс восстановления. Разработка программы социального участия граждан в производственном процессе восстановления их территорий позволит не только ускорить работы и частично решить важный вопрос нехватки производственных кадров, но и улучшить социальную сплоченность. При этом важно учитывать необходимость разработки усиленных мер обеспечения безопасности труда, минимизировать риски жизни и здоровья таких «социальных восстановительных бригад». Также стоит учесть потребности и предпочтения местных жителей на этапе разработки проектной документации и в ходе реализации строительства, а именно культурную самобытность и традиционные ценности регионального образования, сохранение культурного облика памятников истории, культуру градообразующего предприятия.

#### Задачи дальнейших исследований.

Научное исследование в области восстановления городской застройки и инфраструктуры в зоне проведения специальной военной операции имеет перспективу развития в направлениях:

- разработка новых технологических методов для быстрого восстановления с учетом специфики разрушений и социальных условий;
- разработка организационно-технологических решений применения роботизированной техники на дистанционном управлении;
- разработка инструментов стандартизации продуктов переработки строительных отходов при повторном использовании;
- разработка технологических инноваций в повышении технических характеристик строительных материалов из вторсырья при рециклинге;
- изучение эффективных организационных моделей для проведения строительных работ в условиях ограниченных ресурсов и повышенной опасности для здоровья и жизни;
- оценка эффективности применения инновационных строительных технологий (3D-печать и модульное строительство) в условиях постконфликтного восстановления городов;
- оценка устойчивости новых градостроительных решений к возможным будущим угрозам (новые военные действия, природные катастрофы).

#### Заключение

Организация строительства в зоне проведения специальной военной операции представляет собой сложную задачу. Открытые источники указывают на значительные объемы разрушений городской застройки, что требует системной гибкости, инновационного подхода и интеграции новых технологий в производственный процесс восстановления. Использование роботизированной техники, модульных конструкций, инновационных строительных технологий и местных ресурсов позволит существенно ускорить процесс восстановления. Помимо этого, необходимо учитывать социальные, экономические и экологические аспекты района восстановления городской и инфраструктурной застройки для обеспечения безопасности производства, а также для создания комфортных условий в долгосрочной перспективе.

#### Литература

1. Н. В. Бакаева, А. Юнис. Особенности восстановления территорий городов, пострадавших в ходе боевых действий // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Сборник статей 77-ой всероссийской научно-технической конференции. – Самара : Самарский государственный технический университет, 2020. – С. 663-672.
2. В.А. Рассадников, В.А. Литвинов, М.Ф. Иванов. Состояние и перспективы внедрения инновационных технологий в жилищном хозяйстве города Донецка в военных условиях // вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия: экономика. – Уфа : Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2015. – С. 105-108.
3. С.И. Яковлева, М.И. Альсулейман. Модели послевоенного восстановления городов: исторический опыт и уроки // Вестник Воро-

нежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2020. – С. 40-45.

4. М.Ф. Иванов, А.С. Тарасов. Перспективы решения проблем восстановления и развития строительного комплекса региона с особым статусом // Организация строительства и девелопмент недвижимости. Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедры Организации строительства и управления недвижимостью НИУ МГСУ (18 марта 2021г.). – Москва: Московский государственный строительный университет, 2021. – С. 84-92.

5. Н. В. Бакаева, А. Юнис. Градостроительная методика оценки разрушения жилых территорий, пострадавших в результате боевых действий // Градостроительство и архитектура. – Самара : Самарский государственный технический университет, 2020. – С. 165-173.

6. Российская Федерация. Законы. О принятии в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта - Донецкой Народной Республики : Федеральный конституционный закон №5-ФКЗ : [одобрен Государственной Думой 3 окт. 2022 г. : одобрен Советом Федерации 4 окт. 2022 г.]. – Москва : Кремль. – 2022. – Ст. 3.

7. Российская Федерация. Законы. Конституция Донецкой Народной Республики : [принята Постановлением Народного Совета 30 дек. 2022 г.]. – Донецк. – 2022. – Ст. 45.

8. Населенные пункты, входящие в состав муниципальных образований Донецкой Народной Республики // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Донецкой Народной Республике: [сайт]. – 2024. – URL: <https://80.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Населенные%20пункты,%20входящие%20в%20состав%20муниципальных%20образований%20Донецкой%20Народной%20Республики.pdf> (дата обращения 16.12.2024).

9. Российская Федерация. Законы. О принятии в Российскую Федерацию Луганской Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта - Луганской Народной Республики : Федеральный конституционный закон №6-ФКЗ : [одобрен Государственной Думой 3 окт. 2022 г. : одобрен Советом Федерации 4 окт. 2022 г.]. – Москва : Кремль. – 2022. – Ст. 3.

10. Российская Федерация. Законы. Конституция Луганской Народной Республики [принята Постановлением Народного Совета 30 дек. 2022 г.]. – Луганск. – 2022. – Ст. 45.

11. Населенные пункты, входящие в состав муниципальных образований Луганской Народной Республики // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Луганской Народной Республике: [сайт]. – 2024. – URL: [https://81.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Населенные%20пункты,%20входящие%20в%20состав%20муниципальных%20образований%20ЛНР\\_для%20сайта\\_.pdf](https://81.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Населенные%20пункты,%20входящие%20в%20состав%20муниципальных%20образований%20ЛНР_для%20сайта_.pdf) (дата обращения 16.12.2024).

12. Российская Федерация. Законы. Об административно-территориальном устройстве Запорожской области : Указ Временно исполняющего обязанности губернатора Запорожской области №21-у от 03 мар. 2023г. – 2023.

13. Российская Федерация. Законы. Об административно-территориальном устройстве Херсонской области : Указ Временно исполняющего обязанности губернатора Херсонской области №52/1-у от 27 мар. 2023г. – 2023.

14. Повреждения // Совместный центр контроля и координации ДНР в СЦКК : официальный сайт. – Обновляется в течении суток. – 2024. – URL: <https://dnr.sckk.info/povrezhdeniya-infrastruktury/> (дата обращения 16.12.2024).

15. Е. Акоюн. Статья в новостной сводке от 10.12.2024г., // Московский комсомолец: [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.mk.ru/politics/2024/12/10/v-dume-raskryli-masshtab-razrusheniy-ot-deystviy-vs-u-kurskoy-oblasti.html> (дата обращения 16.12.2024).

#### Organizational and technological aspects in the restoration of buildings in the annexed territories of the Russian Federation

Chechin K.A., Mishchenko V.Ya.

National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

The article is devoted to the analysis of possible options for organizing construction and installation works in the process of restoring destroyed urban development in the newly annexed territories of the Russian Federation. Conducting military operations in the Special Military Operation (SMO) zone led to damage and destruction of a significant part of the urban infrastructure and housing stock. Activities to restore the development of these territories require the use of not only traditional, but also innovative approaches to the selection of organizational and technological solutions and methods for the production of construction and installation works, taking into account the increased level of security threat and the limited nature of all types of resources. Carrying out construction and installation works in such conditions faces a number of specific problems, the solution of which requires flexibility in the construction production planning system. This article examines the main problems influencing the choice of organizational and technological solutions used in construction in the territories liberated during the SVO.

Keywords: Organization of construction, restoration of destroyed buildings, organizational and technological solutions, annexed territories.

#### References

1. N. V. Bakaeva, A. Yunis. Features of the restoration of urban areas damaged during military operations // Traditions and innovations in construction and architecture. Collection of articles of the 77th All-Russian scientific and technical conference. - Samara: Samara State Technical University, 2020. - P. 663-672.
2. V. A. Rassadnikov, V. A. Litvinov, M. F. Ivanov. The state and prospects of introducing innovative technologies in the housing sector of the city of Donetsk in military conditions // Bulletin of Ufa State University of Economics and Service. Science, education, economics. Series: economics. - Ufa: Ufa State Oil Technological University, 2015. - P. 105-108.
3. S. I. Yakovleva, M. I. Alsuleiman. Models of post-war urban reconstruction: historical experience and lessons // Bulletin of the Voronezh State University. Series: Geography. Geocology. - Voronezh: Voronezh State University, 2020. - P. 40-45.
4. M.F. Ivanov, A.S. Tarasov. Prospects for solving the problems of restoration and development of the construction complex of a region with a special status // Organization of construction and real estate development. Collection of materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Department of Construction Organization and Real Estate Management of the National Research University Moscow State University of Civil Engineering (March 18, 2021). - Moscow: Moscow State University of Civil Engineering, 2021. - P. 84-92.
5. N.V. Bakaeva, A. Yunis. Urban planning methodology for assessing the destruction of residential areas damaged as a result of hostilities // Urban planning and architecture. - Samara: Samara State Technical University, 2020. - P. 165-173.
6. Russian Federation. Laws. On the admission of the Donetsk People's Republic to the Russian Federation and the formation of a new subject within the Russian Federation - the Donetsk People's Republic: Federal Constitutional Law No. 5-FKZ: [approved by the State Duma on October 3, 2022: approved by the Federation Council on October 4, 2022]. - Moscow: Kremlin. - 2022. - Art. 3.
7. Russian Federation. Laws. Constitution of the Donetsk People's Republic: [adopted by the Resolution of the People's Council on December 30, 2022] - Donetsk. - 2022. - Art. 45.
8. Settlements that are part of the municipalities of the Donetsk People's Republic // Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Donetsk People's Republic: [website]. - 2024. - URL: <https://80.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Населенные%20пункты,%20входящие%20в%20состав%20муниципальных%20областей%20Донецкой%20Народной%20Республики.pdf> (date of access 16.12.2024).
9. Russian Federation. Laws. On the admission of the Lugansk People's Republic to the Russian Federation and the formation within the Russian Federation of a new subject - the Lugansk People's Republic: Federal Constitutional Law No. 6-FKZ: [approved by the State Duma on October 3, 2022: approved by the Federation Council on October 4, 2022]. - Moscow : Kremlin. - 2022. - Art. 3.
10. Russian Federation. Laws. Constitution of the Luhansk People's Republic [adopted by the Resolution of the People's Council on December 30, 2022] - Luhansk. - 2022. - Art. 45.
11. Settlements that are part of the municipalities of the Luhansk People's Republic // Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Luhansk People's Republic: [website]. - 2024. - URL: [https://81.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Населенные%20пункты,%20входящие%20в%20состав%20муниципальных%20образований%20ЛНР\\_для%20сайта\\_.pdf](https://81.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Населенные%20пункты,%20входящие%20в%20состав%20муниципальных%20образований%20ЛНР_для%20сайта_.pdf) (date of access December 16, 2024).
12. Russian Federation. Laws. On the administrative-territorial structure of the Zaporizhia region: Decree of the Acting Governor of the Zaporizhia region No. 21-u of March 3, 2023 – 2023.
13. Russian Federation. Laws. On the administrative-territorial structure of the Kherson region: Decree of the Acting Governor of the Kherson region No. 52/1-u of March 27, 2023 – 2023.
14. Damage // Joint Center for Control and Coordination of the DPR in the JCCC: official website. - Updated within 24 hours. - 2024. - URL: <https://dnr.sckk.info/povrezhdeniya-infrastruktury/> (date of access 12/16/2024).
15. E. Akopyan. Article in the news bulletin of 10.12.2024, // Moskovsky Komsomolets: [website]. - 2024. - URL: <https://www.mk.ru/politics/2024/12/10/v-dume-raskryli-masshtab-razrusheniy-ot-deystviy-vs-u-kurskoy-oblasti.html> (date of access 16.12.2024).

# Метод контроля качества строительных проектов в режиме реального времени на основе технологий BIM

**Чураков Алексей Николаевич**  
аспирант, Российский университет дружбы народов»  
(РУДН)

**Эльшейх Ассер Мохамед Фахрельдин Мохамед Али**  
доцент, к.н., Российский университет дружбы народов

Целью исследования является внедрение в BIM технологии параметров контроля (например предельные отклонения конструкций от проектной отметки, смещения оси от проектного положения, отклонения в размерах и положении каменных конструкций от проектных, показатель прочности бетона, необходимый для возобновления бетонирования и т.д.) предусмотренных нормативно-технической документацией в рамках операционного или приемочного контроля, а также необходимая для освидетельствования работ документация (например заключение лаборатории с указанием метода контроля и количества точек испытаний, шаблон монтажной или геодезической исполнительной схемы и т.д.).

Ожидаемые результаты исследования должны позволить оптимизировать, ускорить процесс операционного и приемочного контроля при выполнении работ с подписанием соответствующей документации, что в свою очередь приведет к сокращению сроков строительства, повышению его уровня качества и увеличению сроков эксплуатации объектов.

**Ключевые слова:** BIM моделирование, строительный контроль, приемочный контроль, исполнительная документация, технологии информационного моделирования зданий, дефекты, установленные требования.

**Контроль качества и безопасность представляют все более важную проблему** в строительной отрасли [11, С.218]. Дефекты и отказы в построенных объектах или зданиях приводят к потерям больших затрат. Даже при незначительных дефектах может потребоваться реконструкция работ и нарушение работы объекта, что приведет к увеличению затрат и задержкам [8, С.31]. В худшем случае сбой могут привести к травмам или гибели людей. Недостатки и влияние некачественных работ на строительную компанию огромны и серьезны. Дефекты не являются бесплатными, т. е. изначально при выполнении работ заплатили тому, кто построил, и соответственно, далее уже заплатили тому, кто исправляет эти дефекты, соответственно уже прослеживаются расходы и дополнительные убытки.

**Строительный (производственный) контроль** – это комплекс экспертно-проверочных мероприятий, осуществляемых с оптимальной регулярностью и по строгому контролю соответствия всего процесса строительных и ремонтных работ действующим нормам и правилам, а также проектной документации». Строительный контроль осуществляется заказчиком и иными указанными лицами. Задача строительного контроля заключается в решении многоуровневой интегрированной системы, включающей ряд мероприятий и процедур, обязательных для выполнения на всех этапах (стадиях) строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства. Строительный контроль складывается из строительного контроля застройщика (заказчика), лабораторного контроля, геодезического контроля, производственного контроля, авторского надзора, контроля качества инженерных изысканий и т. д. [2, С.2].

**Качество строительства объектов капитального строительства измеряется** в итоге в долговечности и эксплуатационной надежности построенных зданий и сооружений, безопасности людских ресурсов, охране окружающей среды, экономической составляющей [11, С.218]. Но путь, который следует пройти для этого результата достаточно длинный и сложный, учитывая проблемные вопросы, возникающие на этапах строительства начиная от разработки проектной документации и разработанной на ее основе рабочей документации и заканчивая вводом объектов в эксплуатацию.

Например:

1. Коллизии между разделами рабочей документации, которые зачастую становятся известны уже при выполнении самих работ, что в свою очередь приводят к невозможности сдачи таких работ без внесения изменений в рабочую и проектную документацию и соответственно приводят к увеличению сроков строительства и дополнительным расходам.

2. Некачественно принятые работы, которые при выполнении последующих работ приводят к полной их переделки (например, выполненная черновая отделка помещений с нарушением технологий, при выполнении последующих слоев отделки включая финишную приведет с течением времени к полной переделки этих работ). Данная ситуация может происходить как по причине низкой квалификации рабочих, лиц, ответственных за строительство, за проведение операционного и приемочного контроля, так и за счет формального подхода при приемке работ.

3. Путаница в нормативно-технических документах, требования которых необходимо выполнять при указании в составе проектной и рабочей документации (например СТО-ГК «Транстрой»-005-2007 может быть указан в составе проектной документации, в составе рабочей документации уже будет указан СТО-ГК «Транстрой»-005-2018, документы отличаются в части выполнения технологии сварочных работ).

4. Разночтения в понимании требований, которые предъявляются к исполнительной документации при их оформлении, т.к. и проектной документацией, и нормативно-технической документацией предусмотрены лишь ссылки на формы, на практике споры возникают в ча-

сти заполнения шаблонов многочисленных форм исполнительной документации (АОСР, АООК, общие и специальные журналы работ, АоРПИ и т.д.)

Соответственно, чтобы создать систему управления качеством строительства с использованием современных информационных технологий необходимо отойти от привычных методов и инструментов управления, и разработать иную единую систему, которая сможет объединить как всех участников строительства, так и все жизненные этапы строительства, необходимые для получения итогового результата. Имеющиеся на сегодня на рынке предложения по BIM технологиям способны решить данные проблемы частично, т.к. уже имеются программные продукты, которые способны на этапе проектирования посредством BIM технологий разработать BIM модель объекта, объединив всех участников строительства.

Так, например, на рынке услуг представлены BIM технологии, позволяющие:

- за счет наличия BIM-модели видеть все технические решения и конечный результат «наглядно» (рис. 1);
- визуализировать возведение объекта в увязке с календарным графиком (рис. 3);
- создавать сметы на основе 3D модели (рис. 2).

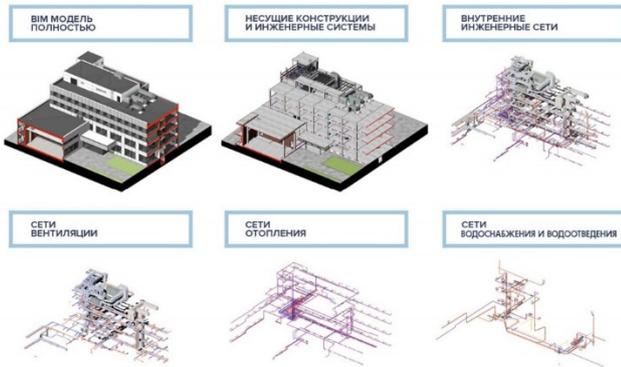


Рис. 1. Визуализация объекта строительства (<https://investcomtech.ru/raznoe-2/chto-takoe-bim-proektirovanie-bim-tehnologii-eto-prostym-yazykom.html>)



#### Из 3D модели в смету

МОДЕЛЬ ЗАГРУЖАЕТСЯ В ПРОГРАММУ АДЕПТ СО ВСЕМИ АТТРИБУТАМИ ИЗ IFC ФОРМАТА В ВИДЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

- Сметы могут быть созданы из 3D модели в блоке Адепт: BIM
- Созданы в программе Адепт: Смета
- Загружены из любых сметных программ в форматах xml, АРПС
- Загружены из xlsx



Рис. 2. Создание смет на основе 3D модели (<https://investcomtech.ru/raznoe-2/chto-takoe-bim-proektirovanie-bim-tehnologii-eto-prostym-yazykom.html>)

#### График производства работ

График формируется на основе смет, в том числе полученных из 3D модели (в график можно добавлять работы вручную)

!!!

График поддерживает календари, создание любых типов связей, захватки, группировку и т.д.

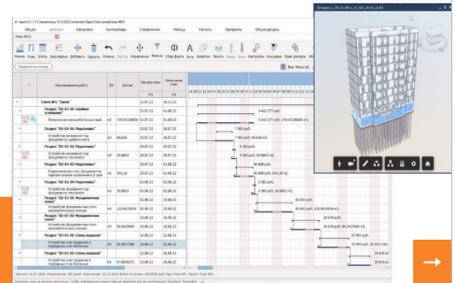


Рис. 3. Визуализация объекта строительства в увязке с календарным графиком (<https://investcomtech.ru/raznoe-2/chto-takoe-bim-proektirovanie-bim-tehnologii-eto-prostym-yazykom.html>)

Предлагается при создании BIM-модели предусмотреть по каждому этапу работ контрольные мероприятия, которые необходимы для приемки работ и проведения операционного контроля с привязкой к BIM-модели, с возможностью визуально увидеть, как сами параметры контроля, так и описание (правила) выполнения этих параметров контроля (например предельные отклонения конструкций от проектной отметки, смещения оси от проектного положения, отклонения в размерах и положении каменных конструкций от проектных, показатель прочности бетона, необходимый для возобновления бетонирования и т.д.).

На сегодняшний день параметры контроля представлены в составе проектной и рабочей документации в пояснительной части, либо в общих данных со ссылками на нормативно-техническую документацию, в которых также будут ссылки на другую документацию и т.д. (например в составе рабочей документации в разделе «Общие данные» указано, что монолитные работы необходимо выполнять/контролировать согласно СП 70.13330.2012 Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции, в котором в свою очередь, указана ссылка на «Правила аттестации сварщиков», который на сегодняшний день не действует в данной трактовке, ГОСТ 18105-2018 «Правила контроля и оценки прочности» и многие другие документы: СП, ГОСТ, МДС, ТСН, СНИП). То есть, чтобы выполнить контрольные мероприятия согласно вышеуказанным требованиям, необходимо досконально изучить многочисленную нормативную документацию. На практике, организационно-технологическая документация (ППР, ТК, планы качества) призванные в том числе конкретизировать контрольные мероприятия - малоэффективны, ввиду формального подхода к их разработке и сложности предусмотреть всевозможные требования, указанные как в проектной/рабочей документации, так и нормативно-технической документации.

Учитывая, что параметры контроля, и их выполнение производятся в соответствии с нормативно-технической документацией, то можно сказать, что данный блок будет унифицирован, т. е. разработать его нужно будет один раз, и далее встраивать в тот или иной проект, привязав к требуемым для выполнения контроля работ [10, С.19].

Также, при технической возможности, рассмотреть возможность обязательного просмотра данного блока перед приемкой работ.

Пример контрольных мероприятий при приемке каменных конструкций [3, С.102]:

Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания поверхностей [10, С.132]. На элементы каменных конструкций, скрытых в процессе производства строительно-монтажных работ, в том числе:

- места опирания ферм, прогонов, балок, плит перекрытий на стены, столбы и пилястры и их заделка в кладке;
- закрепление в кладке сборных железобетонных изделий: карнизов, балконов и других консольных конструкций;
- закладные детали и их антикоррозийная защита;
- уложенная в каменные конструкции арматура;
- осадочные деформационные швы, антисейсмические швы;
- гидропароизоляция кладки.

На эти работы составляются акты скрытых работ, подписанные представителями заказчика, проектной и подрядной строительной организацией, удостоверяющими их соответствие проекту и нормативной документации [2, С.3].

При приемке законченных работ по возведению каменных конструкций необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;
- правильность устройства деформационных швов;
- правильность устройства дымовых и вентиляционных каналов в стенах;
- качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича;
- качество фасадных поверхностей, облицованных керамическими, бетонными и другими видами камней и плит;
- геометрические размеры и положение конструкций.

При приемке каменных конструкций, выполняемых в сейсмических районах, дополнительно контролируется устройство: антисейсмического армированного пояса в уровне верха фундаментов; поэтажных антисейсмических поясов; армирования кладки в местах пересечения наружных и внутренних стен, крепления стен и перегородок к капитальным стенам, каркасу и перекрытиям; усиления каменных стен включениями в кладку монолитных и сборных железобетонных элементов; анкеровки элементов, выступающих выше чердачного перекрытия, а также прочность сцепления раствора со стеновым каменным материалом.

Отклонения в размерах и положении каменных конструкций от проектных не должны превышать указанные в таблице 1 предельные показатели [3, С.102-103].

Таблица 1  
Контроль проверяемых конструкций.

Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения, мм					Контроль (метод, вид регистрации)
	стен	столбов	фундамент	стен	столбов	
	из кирпича, керамических и природных камней правильной формы, крупных блоков		из бута и бутобетона			
Толщина конструкции	±15	±10	±30	±20	±20	Измерительный, журнал работ
Отметки опорных поверхностей	-10	-10	-25	-15	-15	То же
Ширина простенков	-15	-	-	-20	-	"
Ширина проемов	+15	-	-	+20	-	"
Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20	-	-	20	-	"
Смещение осей конструкций от разбивочных осей	10 (10)	10	20	15	10	Измерительный, геодезическая исполнительная схема
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали: на 1 этаж / на здание высотой более 2 этажей	10 (5) 30 (30)	10 30	- 30	20 30	15 30	То же
Толщина швов кладки: Горизонтальных вертикальных	-2; +3 -2; +2	-2; +3 -2; +2	- -	- -	- -	Измерительный, журнал работ
Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены	15 (15)	-	30	20	-	Тех. осмотр, геодезическая исполнительная схема
Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки 2 м	10	5	-	15	15	Технический осмотр, журнал работ
Размеры сечения вентиляционных каналов	±5	-	-	-	-	Измерительный, журнал работ
Примечание - В скобках приведены размеры допускаемых отклонений для конструкций из вибрированных кирпичных, керамических и каменных блоков и панелей.						

Внедрение BIM технологии в строительную отрасль положительно скажется по всем направлениям деятельности, так как BIM технологии позволяют выстраивать систему связей между смежными направлениями, в том числе между цепочкой компаний согласно Договорам подряда [5, С.2]. При выборе данного метода, следует учитывать критерии исходных данных, которые в дальнейшем перейдут в основу BIM модели объекта строительства, в этой части важно отметить, что нет единого шаблона для разработки BIM модели, и нужно индивидуально, в зависимости от технического задания инвестора/технического заказчика принимать решения по выбору оптимальных технологических параметров информационного моделирования.

Следует отметить, что в части контроля качества выполняемых работ целесообразнее было бы разработать шаблоны/модели по видам выполняемых работ, которые было бы возможно подгружать к разрабатываемой при проектировании BIM модели объекта строительства, например, контроль земляных работ – контролируемые параметры – допуски – точки отбора проб – их количество – коэффициент уплотнения – оформляемые разрешительные документы – исполнительная документация и т.д. По факту, в нынешних условиях, данные требования частично закладываются на этапе проектирования, например – коэффициент уплотнения, остальные же параметры закладываются при разработке организационно-технологической документации (проекты производства работ, технологические карты, инструкции, планы качества и т. д.), которые в большинстве случаев сводятся лишь к переписыванию требований с нормативно-технической документации. Считаю, что необходимо предусмотреть данный блок на этапе проектирования и заложить/встроить в разрабатываемую BIM модель объекта строительства.

Следует иметь в виду, что для большей привлекательности, компании, которые на сегодняшний день предоставляют услуги по BIM моделированию, должны иметь готовые технические решения на «все случаи жизни», на любой технический запрос, так как для любого инвестора, время это деньги.

Уже сегодня на законодательном уровне согласно Постановлению №331 Правительства РФ от 5 марта 2021 года, с 2022 года применение технологий BIM-моделирования стало обязательным на объектах госзаказа, финансируемых из бюджета Российской Федерации – от федеральных до муниципальных объектов вне зависимости от их стоимости. Для иных объектов строительства для инвесторов/заказчиков существует выбор определять необходимость в BIM моделировании на этапе заключения договоров. Но, к сожалению, далеко не все инвесторы/заказчики готовы сегодня платить за данные технологии. Поэтому поступают уже «проверенными методами», в условия договора с лицами, ответственными за строительство включают заведомо невыгодные условия для последних в части ответственности - штрафные санкции за срыв сроков строительства, брак, несвоевременную сдачу исполнительной документации и т.д., т.е. с какими бы проблемами не столкнулись лица, ответственные за строительство, виноваты будут только они, и устранение несоответствий соответственно также за счет последних.

Считаем, что данный подход необходимо искоренять, и возможно следовало бы на законодательном уровне предусмотреть требования для строительного сектора в части поэтапного перехода к информационной модели объекта капитального строительства, с дальнейшим развитием и упрощением BIM технологий.

#### Литература

1. Волк Р., Стенгель Дж., Шульцманн Ф. Информационное моделирование зданий (BIM) для существующих зданий — обзор литературы и будущие потребности / Автоматизация в строительстве. – 2014. – С. 109–127.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июля 2010 г. № 468 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства».
3. Пресняков Н. И. и др. Свод правил. СП 70.13330. 2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция. СНиП 3.03. 01–87. – 2013.
4. Сорокина Д. К. Использование технологий виртуальной и дополненной реальностей в комплексе интегрированных маркетинговых

коммуникаций на основе анализа маркетинговых кейсов // Молодой ученый. – 2018. – №. 24. – С. 176–179.

5. А.П. Пустовгар и др. Свод правил 301.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами. Информационно-справочная система.

6. Волкодав В. А., Волкодав И. А. Разработка методики кодирования элементов информационной модели объекта капитального строительства на основе классификатора строительной информации для создания и ведения информационных моделей объектов капитального строительства: Отчет о НИР / ООО «НИЦ ЦПС». - 2019. – С. 81.

7. Машкин, О. В. Технологии информационного моделирования BIM : учебное пособие. Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. - 2022. – С. 138.

8. Пылаев А.Я., Пылаева А.А., Долятовский В.А., Карасева Л.В. Качество жилых зданий: учебное пособие для магистрантов по направлению подготовки «Архитектура». - 2017. – С. 333.

9. Бизязев, А. А., Куратов К.А. Информационные технологии: практикум. 2016. – С. 96.

10. Рыжевская, М. П. Технология строительного производства: учебник – Минск: РИПО. - 2019. - С. 521.

11. Рыжевская, М. П. Организация строительного производства: учебник – Минск : РИПО. - 2019. – С. 308.

12. Дьяков В. П. Технологии и организация строительных работ: учебное пособие. Директ-Медиа. - 2020. - С – 110.

13. Служительва В.Ю.. "Проблемы контроля качества работ в современном строительстве" E-Scio, no. 5 (32), 2019, pp. 207-212.

14. Прыткова Е.А.. "Совершенствование методов управления качеством в строительстве" Международный научно-исследовательский журнал, no. 6-1 (96), 2020, pp. 111-114.

15. Методы менеджмента качества : международный ежемесячный журнал для профессионалов в области качества / гл. ред. А. Ю. Рогаткин ; учред. и изд. РИА «Стандарты и качество» ; учред. Всероссийская организация качества. – Москва : РИА «Стандарты и качество», 2022. – № 12. – 68 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697319>. – ISSN 2542-0437. – DOI 10.35400.

16. Куневи́ч С. Н. Четвёртая промышленная революция или bim – технологии индустрии 4.0 в строительстве // Colloquium-journal. 2023. №4 (163). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chetyortaya-promyshlennaya-revoljutsiya-ili-bim-tehnologii-industrii-4-0-v-stroitelstve>

17. Птухина И. С., Кирсанова Т. А. Мультисистемное моделирование и управление с целью повышения точности прогноза в строительстве //Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2022. – №. 5. – С. 1374-1390.

18. Казанов А. Н. Современный контроль качества строительства при реконструкции //Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2023. – №. 1 (77). – С. 477-483.

19. Егоров А. В., Исаев К. А., Шарманов В. В. Обзор инновационных систем контроля инвестиционно-строительных проектов //Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. – 2022. – С. 156-160.

20. Барков А. А. К вопросу использования технологии информационного моделирования на современном этапе развития строительной индустрии //архитектоника региональной культуры. – 2022. – С. 190-194.

**A method of quality control of construction projects in real time based on BIM technologies**  
**Churakov A.N., Elsheikh Asser Mohamed Fahreldin Mohamed Ali**  
Peoples' friendship university of Russia

The objective of the study is to implement in BIM technology the control parameters (e.g. maximum deviations of structures from the design mark, axis displacements from the design position, deviations in the dimensions and position of stone structures from the design, the strength index of concrete required to resume concreting, etc.) provided for by regulatory and technical documentation within the framework of operational or acceptance control, as well as the documentation required for the inspection of works (e.g. a laboratory report indicating the control method and the number of test points, a template of an installation or geodetic executive scheme, etc.).

The expected results of the study should allow to optimize and speed up the process of operational and acceptance control during the execution of works with the signing of the relevant documentation, which in turn will lead to a reduction in construction time, an increase in its quality level and an increase in the service life of the facilities.

Keywords: construction control, acceptance control, executive documentation, building information modeling technologies, defects, established requirements

#### References

1. Volk R., Stengel J., Schultmann F. Building Information Modeling (BIM) for Existing Buildings — Literature Review and Future Needs / Automation in Construction. – 2014. - P. 109–127.
2. Resolution of the Government of the Russian Federation of July 21, 2010 No. 468 "On the procedure for conducting construction supervision during the construction, reconstruction and major repairs of capital construction projects".
3. Presnyakov N. I. et al. Code of Practice. SP 70.13330. 2012. Load-bearing and enclosing structures. Updated version. SNiP 3.03. 01–87. – 2013.
4. Sorokina D. K. Use of virtual and augmented reality technologies in a complex of integrated marketing communications based on the analysis of marketing cases // Young scientist. – 2018. – No. 24. – P. 176–179.
5. A.P. Pustovgar et al. Code of Practice 301.1325800.2017. Information Modeling in Construction. Rules for Organizing Work by Production and Technical Departments. Information and Reference System.
6. V. A. Volkodav, I. A. Volkodav. Development of a Methodology for Coding Elements of an Information Model of a Capital Construction Project Based on a Construction Information Classifier for Creating and Maintaining Information Models of Capital Construction Projects: Research Report / NIC TsPS LLC. - 2019. – P. 81.
7. O. V. Mashkin. BIM Information Modeling Technologies: A Tutorial. St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation. - 2022. - P. 138.
8. Pylaev A. Ya., Pylaeva A. A., Dolyatovsky V. A., Karaseva L. V. Quality of residential buildings: a tutorial for master's students in the direction of training "Architecture". - 2017. - P. 333.
9. Bizyayev, A. A., Kuratov K. A. Information technology: practical training. 2016. - P. 96.
10. Ryzhevskaya, M. P. Technology of construction production: textbook - Minsk: RIPO. - 2019. - P. 521.
11. Ryzhevskaya, M. P. Organization of construction production: textbook - Minsk: RIPO. - 2019. - P. 308.
12. Dyakov V. P. Technology and organization of construction works: a tutorial. Direct-Media. - 2020. - P – 110.
13. Sluzhiteleva V.Yu.. "Problems of quality control of works in modern construction" E-Scio, no. 5 (32), 2019, pp. 207-212.
14. Pрыtkova E.A.. "Improving quality management methods in construction" International research journal, no. 6-1 (96), 2020, pp. 111-114.
15. Quality management methods: international monthly magazine for professionals in the field of quality / ed.-in-chief A. Yu. Rogatkin; founder and publisher RIA "Standards and Quality"; founder All-Russian quality organization. - Moscow: RIA "Standards and Quality", 2022. - No. 12. - 68 p. : ill. - Access mode: by subscription. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697319>. – ISSN 2542-0437. – DOI 10.35400.
16. Kunevich S. N. The Fourth Industrial Revolution or BIM – Industry 4.0 Technologies in Construction // Colloquium-journal. 2023. No. 4 (163). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chetyortaya-promyshlennaya-revoljutsiya-ili-bim-tehnologii-industrii-4-0-v-stroitelstve>
17. Ptkhina I. S., Kirsanova T. A. Multisystem Modeling and Control in Order to Improve Forecast Accuracy in Construction // International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral". – 2022. – No. 5. – P. 1374-1390.
18. Kazanov A. N. Modern quality control of construction during reconstruction // Skif. Issues of student science. – 2023. – No. 1 (77). – P. 477-483.
19. Egorov A. V., Isaev K. A., Sharmanov V. V. Review of innovative control systems for investment and construction projects // Regional aspects of the development of science and education in the field of architecture, construction, land management and cadastres at the beginning of the III millennium. – 2022. – P. 156-160.
20. Barkov A. A. On the issue of using information modeling technology at the present stage of development of the construction industry // architectonics of regional culture. – 2022. – P. 190-194.

# Оценка роли технического заказчика в прохождении государственной экспертизы

## Шестерикова Яна Валерьевна

кандидат технических наук, доцент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), shesterikova.jana@yandex.ru

## Веприцкий Михаил Юрьевич

студент магистратуры, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), mishavepr3@gmail.com

## Федяев Андрей Сергеевич

студент магистратуры, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Fediaev2001@gmail.com

Исследование направлено на выявление проблем при прохождении государственной экспертизы силами технического заказчика и рекомендации по их решению. Выявлены проблемы в виде противоречивости нормативной базы и нехватке четких методик, так как различные нормативы вступают в противоречие друг с другом, что затрудняет однозначную интерпретацию требований и приводит к разночтениям между экспертами. Взаимодействие с экспертами государственной экспертизы нередко осложняется, так как не всегда удается быстро связаться с экспертом из-за нагрузки и звонков от других организаций, а назначение одного эксперта на несколько разделов проектной документации сильно затрудняет эффективное взаимодействие, обсуждение вопросов и отработку замечаний. Отсутствие единого информационного пространства с актуальной информацией о нормативных актах также усложняет обмен информацией и документами. Разработаны практические рекомендации по совершенствованию деятельности технических заказчиков в рамках проведения государственной экспертизы, такие как установление четких требований к проекту, улучшение взаимодействия с экспертами, использование современных информационных технологий, мониторинг и анализ результатов экспертизы, участие в разработке нормативных актов и установление четких сроков и ответственности. Внедрение этих рекомендаций позволит упростить и ускорить процесс прохождения государственной экспертизы.

**Ключевые слова:** государственная экспертиза; проектная документация; техническая документация; нормативная база; информация; взаимодействие; технический заказчик.

Проведение государственной экспертизы является неотъемлемой частью процесса реализации инвестиционных проектов, особенно в сфере строительства и капитального ремонта объектов. Экспертиза направлена на оценку соответствия проектной документации и результатов инженерных изысканий требованиям законодательства, нормативно-технической документации и условиям технического задания. Ключевую роль в этом процессе играет технический заказчик, который несет ответственность за организацию и координацию всех этапов экспертизы.

Технический заказчик в строительстве – это лицо или организация, которая представляет интересы заказчика и контролирует выполнение строительных работ в соответствии с установленными техническими требованиями и нормами.

Роль технического заказчика при проведении государственной экспертизы:

1. Подготовка документов для загрузки в государственную экспертизу.

Систематизация, сбор и оформление необходимых документов, соответствующих требованиям законодательства, а также актуальной редакции Постановления правительства РФ №87.

2. Получение и отработка замечаний с проектировщиками.

Взаимодействие с экспертами и уточнение проектных решений, устранение несоответствий и замечаний.

3. Взаимодействие проектировщиков и экспертов.

Обеспечение коммуникации между проектировщиками и экспертами, согласование изменений для внесения в проектную документацию.

4. Получение заключения о соответствии проектной документации требованиям технических регламентов: получение официального документа, подтверждающего соответствие проекта установленным требованиям.

5. Предоставление результатов государственной экспертизы заказчику и иным заинтересованным сторонам с информацией о результатах экспертизы, согласование дальнейших действий.

Для анализа данной проблемы было проведено исследование с привлечением представителей служб технического заказчика.

На основании проведенного исследования были выявлены ключевые навыки, которыми должен обладать технический заказчик для успешного прохождения государственной экспертизы:

– Техническая компетентность. Глубокие и обширные знания в области строительного проектирования, а также нормативно-технической документации.

– Организационные навыки. умение планировать, координировать, контролировать работу различных участников проекта.

– Аналитические навыки: способность анализировать информацию, оценивать риски, принимать объективные решения.

– Коммуникативные навыки: умение эффективно взаимодействовать с заказчиком, проектировщиками, подрядчиками, экспертами, надзорными органами.

– Умение работать в команде: способность строить эффективные отношения с членами команды, решать проблемы совместно.

Технический заказчик играет важную роль в обеспечении качественного и безопасного строительства, обеспечивая выполнение строительных работ в соответствии с установленными требованиями. На него возлагается ответственность за организацию и согласование всех этапов проектной деятельности.

На основании проведенного экспертного опроса с представителями служб технического заказчика выявлены основные проблемы прохождения государственной экспертизы. Основными проблемами являются:

1. Противоречивость нормативной базы и нехватка четких методик.

Одна из главных проблем, с которой сталкиваются эксперты – это противоречивость нормативных документов. Часто разные нормативы вступают в противоречие друг с другом, что затрудняет правильную интерпретацию требований и приводит к разночтениям между экспертами. Отсутствие одинаковых отработанных методик для проведения экспертизы во многих областях строительства – является серьезной проблемой. Эксперты вынуждены опираться на устаревшие нормативные документы, которые достаточно часто не соответствуют современным требованиям и практике.

### 2. Сложности взаимодействия с экспертами.

Процесс взаимодействия с экспертом часто является затруднительным и неэффективным. Запись на прием к эксперту через специализированные порталы (например, mos.ru) может быть ограничена по времени и дням недели. Не всегда удается быстро связаться с экспертом из-за нагрузки и звонков от других организаций. Назначение одного эксперта на несколько разделов проектной документации также затрудняет взаимодействие с ними, обсуждение различных вопросов и отработку замечаний.

### 3. Недостаток прозрачности и информации.

Отсутствие единого информационного пространства для проектировщиков и экспертов усложняет обмен информацией и документами. Не всегда доступна актуальная информация о нормативных актах, изменениях в требованиях и процедурах проведения экспертизы.

В соответствии с представленными проблемами, а также мнением представителей службы технического заказчика разработаны практические рекомендации по совершенствованию деятельности технических заказчиков в рамках проведения государственной экспертизы:

#### 1. Установка четких требований к проекту.

Разработка детализированных и четких технических заданий с учетом всех необходимых параметров и требований, а также проведение предварительных консультаций с экспертами на ранних стадиях проектирования для уточнения требований и предотвращения возможных недочетов.

#### 2. Улучшение взаимодействия с экспертами.

Создание единого информационного пространства для проектировщиков и экспертов с доступом к актуальной нормативной базе, информации о процедурах и контактах. Внедрение систем онлайн-взаимодействия для обмена документами, задачами и ответами на вопросы. Организация регулярных встреч и консультаций с экспертами для обсуждения возникающих вопросов и проблем.

#### 3. Использование современных информационных технологий.

Внедрение программного обеспечения для автоматизации процессов подготовки и проверки проектной документации, включая проверку соответствия нормативным требованиям. Такая система позволит автоматизировать загрузку и выгрузку структурированной проектной документации, процессы утверждения и согласования документации. Разработка электронных платформ для проведения экспертизы с возможностью онлайн-отслеживания статуса рассмотрения проекта.

#### 4. Анализ и мониторинг результатов государственной экспертизы.

Ведение учета причин типовых отклонений проектов для выявления ошибок и слабых мест в работе технических заказчиков, экспертов и проектировщиков. Разработка рекомендаций по выявлению и устранению ошибок, а также предотвращению их повторения в будущем.

#### 5. Участие в разработке нормативных документов.

Активное участие в разработке и обсуждении новых нормативных документов и актов, касающихся процесса государственной экспертизы, для учета практических нюансов, особенностей и требований проектирования и строительства.

#### 6. Установка четких сроков и ответственности.

Определение жестких сроков для отработки замечаний, а также подготовки и подачи проектной документации на экспертизу. Установка ответственности за выполнение этих сроков для всех участников процесса государственной экспертизы.

Внедрение данных рекомендаций позволит ускорить и упростить процесс прохождения государственной экспертизы, а также сделать его более эффективным и прозрачным, повысить качество проектной документации и безопасность строительных объектов, что в свою очередь, позволит сократить сроки реализации инвестиционных проектов, снижению финансовых рисков, повышение доверия к результатам государственной экспертизы и улучшению строительной отрасли.

Прозрачный процесс государственной экспертизы позволит лучше понимать критерии оценки проектной документации и корректировать проектные решения, что снизит количество отклонений и корректировок проектов, а также сократит сроки экспертизы и уменьшит финансовые затраты.

Ускоренный процесс экспертизы позволит быстрее получить разрешение на строительство и начать строительство на объекте, что важно для успешной реализации инвестиционных проектов, особенно в условиях динамично меняющейся экономической ситуации. Повышение качества проектной документации и безопасности строительных объектов ключевые факторы успеха строительного проекта, так как они обеспечивают не только долговечность и надежность возводимых объектов, но и безопасность жизни людей.

Проведение государственной экспертизы является необходимым этапом при реализации инвестиционных проектов. Технический заказчик играет ключевую роль в успешном прохождении экспертизы. Он должен быть готов не только к предоставлению требуемых документов, но и к активному взаимодействию с экспертами, участию в обсуждении корректировок и замечаний проекта с целью достижения положительного заключения государственной экспертизы.

Внедрение данных рекомендаций позволит упростить и ускорить процесс прохождения государственной экспертизы, сделать его более прозрачным и эффективным, а также повысить качество проектной документации и безопасность строительных объектов.

Проведение государственной экспертизы является необходимым этапом реализации инвестиционных проектов в сфере строительства и капитального ремонта. Технический заказчик, представляющий интересы заказчика, играет ключевую роль в успешном прохождении этой процедуры.

## Литература

1. Нестерова В.А., Имамединов М.Р., Урмеева А.Р. Анализ взаимодействия заказчика и подрядчика // Научные революции: сущность и роль в развитии науки и техники. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. 2018. С. 102-104.
2. Говоруха П.А., Кириллова М.А. Разработка методов повышения эффективности организационно-технологической деятельности технического заказчика // Строительное производство. 2023. №4. С. 135-139.
3. Захарченко О.В., Липидус А.А. Разработка организационно-технологической модели функций технического заказчика // Технология и организация строительного производства. 2018. №3. С. 11-16.
4. Головина О.И. Переход на новые информационные технологии в деятельности технического заказчика // Поколение будущего: взгляд молодых ученых-2023. 2023. С. 226-229.
5. Зайкова А.А. Функционал технического заказчика: регулирование, содержание, проблемы // Матрица научного познания. 2021. №6-1. С. 72-90.
6. Коблюк Д.А. Основные участники строительного контроля и особенности их взаимодействия // Дни студенческой науки. 2023. С. 521-523.
7. Сергеев А.Д. Особенности организации проектной деятельности в строительстве // Дни студенческой науки. 2023. С. 566-568.
8. Долгих О.Н., Жеребчиков Л.В. Усиление роли технического заказчика в строительной отрасли России // Дни студенческой науки. 2018. С. 448-450.
9. Большакова П.В. Функции технического заказчика (застройщика) при реализации инвестиционного проекта и факторы, влияющие на их выполнение // Строительное производство. 2020. С. 27-32.
10. Чердниченко Н.Д., Семёнов А.А., Современные подходы к формированию службы технического заказчика // Инженерный вестник дона. 2023. С. 359-370.
11. Симонов А.А., Алфимов А.В. Общий анализ деятельности заказчика и подрядчика как субъектов строительного контроля // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений. 2022. С. 485-487.
12. Савченко Ю.Ю. Требования к лицу, осуществляющему функции технического заказчика // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. серия: экономика и право. 2022. С. 156-158.
13. Макарьцова Т.Н., Карпенко Р.М. Обеспечение качества исследования, проектирования и строительства объектов в результате развития

функций технического заказчика // Строительство и архитектура – 2020. факультет промышленного и гражданского строительства. 2020. С. 279-280.

14. Кузьмина Т.К., Большакова П.В. Выявление и систематизация факторов при подготовке объектов к строительству техническим заказчиком (застройщиком) // Строительное производство. 2020. С. 38-43.

15. Сысоев Е.О., Галкин Е.И. Некоторые вопросы в автоматизации работы технического заказчика в строительстве // Архитектура, строительство, землеустройство и кадастры на дальнем востоке в XXI веке. 2018. С. 145-151.

#### Assessment of the role of the technical customer during the state examination

Shesterikova Ya.V., Vepzhitskiy M.U., Fediaev A.S.

National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

This research aims to identify the challenges faced by technical clients during the state examination process and propose solutions. The study revealed issues stemming from conflicting regulations and a lack of clear methodologies. Various regulations contradict each other, making it difficult to interpret requirements unambiguously and leading to discrepancies among experts. Furthermore, communication with state examination experts is often hindered by their heavy workload and frequent calls from other organizations, making it challenging to reach them promptly. Assigning a single expert to multiple sections of the project documentation significantly hinders efficient communication, discussion of issues, and the processing of comments. The absence of a unified information platform with up-to-date information on regulatory acts further complicates information exchange and document sharing. Practical recommendations have been developed to enhance the performance of technical clients during state examinations, including: establishing clear project requirements, improving communication with experts, utilizing modern information technologies, monitoring and analyzing examination results, participating in the development of regulatory acts, establishing clear deadlines and responsibilities. Implementing these recommendations will streamline and expedite the state examination process.

Keywords: state examination; project documentation; technical documentation; regulatory framework; information; interaction; technical customer.

#### References

1. Nesterova V.A., Imametdinov M.R., Urmeeva A.R. Analysis of interaction between customer and contractor // Scientific revolutions: essence and role in the development of science and technology. Collection of articles based on the results of the International scientific and practical conference. 2018. Pp. 102-104.
2. Govorukha P.A., Kirillova M.A. Development of methods for improving the efficiency of organizational and technological activities of the technical customer // Construction production. 2023. No. 4. Pp. 135-139.
3. Zakharchenko O.V., Lapidus A.A. Development of an organizational and technological model of the functions of the technical customer // Technology and organization of construction production. 2018. No. 3. Pp. 11-16.
4. Golovina O.I. Transition to new information technologies in the activities of the technical customer // Generation of the future: the view of young scientists-2023. 2023. P. 226-229.
5. Zaykova A.A. Functionality of the technical customer: regulation, content, problems // Matrix of scientific knowledge. 2021. No. 6-1. P. 72-90.
6. Koblyuk D.A. Main participants in construction control and features of their interaction // Days of student science. 2023. P. 521-523.
7. Sergeev A.D. Features of the organization of project activities in construction // Days of student science. 2023. P. 566-568.
8. Dolgikh O.N., Zhrebchikov L.V. Strengthening the role of the technical customer in the construction industry of Russia // Days of student science. 2018. P. 448-450.
9. Bolshakova P.V. Functions of the technical customer (developer) in the implementation of an investment project and factors influencing their implementation // Construction production. 2020. Pp. 27-32.
10. Cherednichenko N.D., Semenov A.A. Modern approaches to the formation of the technical customer service // Engineering Bulletin of the Don. 2023. Pp. 359-370.
11. Simonov A.A., Alfimov A.V. General analysis of the activities of the customer and contractor as subjects of construction control // Innovative methods for designing building structures of buildings and structures. 2022. Pp. 485-487.
12. Savchenko Yu.Yu. Requirements for the person performing the functions of the technical customer // Modern science: current problems of theory and practice. series: economics and law. 2022. Pp. 156-158.
13. Makartsova T.N., Karpenko R.M. Ensuring the quality of surveys, design and construction of facilities as a result of the development of the functions of the technical customer // Construction and Architecture - 2020. Faculty of Industrial and Civil Engineering. 2020. Pp. 279-280.
14. Kuzmina T.K., Bolshakova P.V. Identification and systematization of factors in the preparation of facilities for construction by the technical customer (developer) // Construction production. 2020. Pp. 38-43.
15. Sysyoyev E.O., Galkin E.I. Some issues in the automation of the work of the technical customer in construction // Architecture, construction, land management and cadastres in the Far East in the 21st century. 2018. Pp. 145-151.